



Nora Wind

Osittelun käyttö rakennushankkeessa

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 23.11.2015

Valvoja: Professori Lauri Koskela

Ohjaaja: Juha-Matti Junnonen

Tekijä Nora Wind

Työn nimi Osittelun käyttö rakennushankkeessa

Koulutusohjelma Rakenne- ja rakennustuotantotekniikka

Pää-/sivuaine Kiinteistönpitotalous ja -tekniikka

Professuurikoodi

Työn valvoja Lauri Koskela

Työn ohjaaja Juha-Matti Junnonen

Päivämäärä 23.11.2015

Sivumäärä 79 + 6

Kieli suomi

Tiivistelmä

Tämä diplomityö käsittelee osittelun käyttöä rakennushankkeissa. Työn tavoitteina oli määrittää erilaiset hankkeen osittelumenetelmät, selvittää miten rakennushankkeita käytännössä ositellaan tällä hetkellä sekä esittää suuntaviivoja hankkeen osittelumenetelmien käytön kehittämiseksi.

Luvussa kaksi esitetään työn kirjallisuustutkimusosuus, jossa määritetään mitä ovat projektin osittelu sekä erilaiset rakennushankkeen osittelumenetelmät. Osittelun tarkoituksena on helpottaa projektin ohjaamista ja hallitsemista pilkkomalla projekti pienempiin osiin. Osittelu kuvaa myös sitä miten eri osat liittyvät toisiinsa. Rakennusalan eri osittelumenetelmiä ovat osittelu vaiheisiin, osapuoliin, tehtäviin, hankintoihin, vastuualueisiin, suunnitelmapaketteihin ja avoimen rakentamisen mukaan sekä sijainnin mukainen, rakenteellinen, tuotannollinen ja kustannusten osittelu. Tyypillisesti yhdessä hankkeessa hyödynnetään useampaa osittelumenetelmää.

Luvussa kolme esitetään tutkimusmenetelmät, tutkimusaineisto sekä haastattelututkimuksen tulokset. Tutkimus toteutettiin teemahaastatteluina ja sitä varten haastateltiin yhdeksää rakennusalan kokenutta ammattilaista. Jokaisen haastateltavan kanssa käsiteltiin ainakin yhtä rakennushanketta, jossa haastateltava oli ollut mukana. Haastatteluisa selvisi, että lukuun ottamatta suunnitelmapaketteja ja avointa rakentamista, kaikkia muita osittelumenetelmiä käytetään rakennushankkeissa paljon. Haastatteluisa selvitettiin myös miten hankkeen ominaispiirteet vaikuttavat hankkeen ositteluun.

Luvussa neljä esitetään kirjallisuustutkimuksen ja haastattelujen pohjalta luotu muistilista. Muistilistan tarkoituksena on tehostaa osittelumenetelmien käyttöä hankkeissa. Muistilistassa nostetaan esiin seikkoja, jotka tulisi ottaa huomioon hanketta ositeltaessa.

Johtopäätöksinä esitetään, että hankkeita pitäisi ositella enemmän koko hankkeen näkökulmasta, jotta osittelusta olisi enemmän hyötyjä ja hankkeita voitaisiin toteuttaa tehokkaammin ja laadukkaammin. Opetuksessa pitäisi myös yhtenäistää käsitteistöä, jotta osittelu ei olisi terminä epäselvä. Lisäksi tietoa suunnitelmapakettien ja avoimen rakentamisen osalta pitäisi lisätä, jotta niitä osattaisiin hyödyntää hankkeissa enemmän.

Avainsanat Osittelu, projektinhallinta, rakentaminen, rakennushanke, suunnitelmapaketit, avoin rakentaminen



Author Nora Wind

Title of thesis Work breakdown structure in construction projects

Degree programme Structural engineering and building technology

Major/minor Property management and services

Code of professorship

Thesis supervisor Lauri Koskela

Thesis advisor Juha-Matti Junnonen

Date 23.11.2015

Number of pages 79 + 6

Language Finnish

Abstract

This master thesis deals with work breakdown structure in construction projects. The aim of this thesis was to define different work breakdown structure techniques, to find out how work breakdown structure is used in construction projects nowadays and to give guidelines how to improve the usage of work breakdown structure techniques.

Chapter two covers the literary research. Work breakdown structure is a vital part of project management and its purpose is to facilitate controlling the project by dividing the project into smaller parts. Work breakdown structure also describes how the parts are integrated. There are several different work breakdown structure techniques in the construction industry. Usually several of them are applied in a single project.

The research method, data and results of the interview study are represented in chapter three. Nine experts in construction industry were interviewed exploiting the theme interview -method. At least one project, in which the interviewee had been involved, was handled with every interviewee. It was revealed that all work breakdown structure techniques except design packages and open building are used in construction projects a lot. It was also found out in the interviews how project's characteristics affect the work breakdown structure.

Chapter four includes the checklist, which is based on literary research and theme interviews. The purpose of the checklist is to improve the usage of work breakdown structure techniques in construction projects. The checklist highlights points, which should be considered while the work breakdown structure of the project is made.

As a conclusion the work breakdown structure of the project should be done in the point of view of the whole project. Hence work breakdown structure would be more useful and the projects would be carried out more efficiently and with higher quality. In education the terminology should be unified so that work breakdown structure as a term would not be unclear. Additionally knowledge of design packages and open building should be increased in order to expand their usage.

Keywords Work breakdown structure, project management, construction, open building

Alkusanat

Tämä diplomityö tehtiin osana Rakennushankkeen osittelu -tutkimus- ja kehityshanketta, jonka pääyhteistyökumppanina toimi Senaatti-kiinteistöt. Diplomityötä varten tutkimuksessa oli mukana myös muiden yritysten rakennushankkeita.

Diplomityöaiheesta sekä oivallisesta opastuksesta koko työn ajan haluan kiittää Anssi Koskenvesaa Mittaviiva Oy:stä sekä Matti Kruusia Indepro Oy:stä. Ilman heitä tämä työ ei olisi nähnyt päivänvaloa.

Diplomityön toteutuksen mahdollistamisesta haluan kiittää Senaatti-kiinteistöjä. Erityiskiitokset haluan osoittaa Senaatin Juha Lemströmille ja Jukka Riikoselle, jotka olivat osa diplomityön ohjausryhmää.

Luonnollisesti suuri kiitos kuuluu myös työni valvojalle, professori Lauri Koskelalle sekä ohjaajalleni Juha-Matti Junnoselle, jotka ohjasivat työtäni akateemisesti oikeaan suuntaan.

Kaikkia työtä varten haastateltuja henkilöitä haluan kiittää heidän arvokkaista näkemyksistään ja mielipiteistään rakennusalan nykytilaa koskien.

Työkavereitani Mittaviivassa haluan kiittää kannustuksesta ja piristävistä kahvitauoista.

Erityiskiitos kuuluu poikaystävälleni, joka on tukenut minua silloinkin, kun työ ei edennyt ruusuilla tanssien.

Tämän työn omistan vanhemmilleni, jotka ovat tukeneet ja kannustaneet minua koko koulu- ja opiskelu-urani ajan. Kiitos!

Espoo 23.11.2015

Nora Wind

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Alkusanat

Sisällysluettelo.....	5
1 Johdanto.....	7
1.1 Tausta.....	7
1.2 Tavoitteet.....	8
1.3 Tutkimusmenetelmät.....	9
1.4 Diplomityön rakenne.....	9
2 Osittelu rakennushankkeessa.....	11
2.1 Osittelu projektinhallinnan työkaluna.....	11
2.1.1 Osittelun määrittely.....	11
2.1.2 Osittelun hyödyt.....	12
2.1.3 Osittelun toteutus.....	13
2.1.4 Osittelumenetelmät.....	14
2.2 Hankkeen osittelu.....	14
2.2.1 Osittelu vaiheisiin.....	15
2.2.2 Osittelu osapuoliin.....	17
2.2.3 Osittelu tehtäviin.....	18
2.3 Rakennuksen osittelu.....	20
2.3.1 Osittelu sijainnin mukaan.....	20
2.3.2 Rakenteellinen osittelu.....	24
2.3.3 Osittelu avoimen rakentamisen periaatteen mukaan.....	26
2.4 Suunnittelun ja rakentamisen osittelu.....	30
2.4.1 Tuotannollinen osittelu.....	30
2.4.2 Osittelu hankintoihin.....	33
2.4.3 Osittelu suunnitelmapaketteihin.....	33
2.4.4 Osittelu vastuualueisiin.....	36
2.4.5 Kustannusten osittelu.....	37
2.5 Yhteenveto.....	38
3 Osittelu rakentamisen projektinhallinnan nykykäytännössä.....	41
3.1 Tutkimusmenetelmät ja tutkimusaineisto.....	41
3.1.1 Tutkimusmenetelmät.....	41
3.1.2 Haastattelututkimuksen toteuttaminen.....	42
3.1.3 Haastatteluaineisto.....	43
3.2 Yhteenveto haastattelujen tuloksista.....	47
3.2.1 Hankkeen osittelu nykyään.....	48
3.2.2 Rakennuksen osittelu nykyään.....	49
3.2.3 Suunnittelun ja rakentamisen osittelu nykyään.....	53
3.2.4 Osittelu yleisesti rakennusosalalla.....	57
3.2.5 Yhteenveto.....	60

4	Osittelun kehittäminen	61
4.1	Osittelun muistilista	61
4.2	Esimerkki osittelusta	65
5	Yhteenvedo ja johtopäätökset	71
5.1	Johtopäätökset	71
5.2	Jatkotoimet	73
5.3	Tutkimuksen arviointi	74
	Lähdeluettelo	75
	Liiteluettelo	80
	Liitteet	

1 Johdanto

1.1 Tausta

Osittelun, englanniksi *Work Breakdown Structure* eli WBS, historia ulottuu aina vuoteen 1959, jolloin Yhdysvalloissa esiteltiin PERT eli *Program Evaluation and Review Technique* -projektinhallintamenetelmä. Vaikka PERT-menetelmässä ei käytetä osittelu-termiä, siinä kuitenkin jaetaan projektia pienempiin osiin ja osittelu lähti kehittymään PERT-menetelmän myötä. Seuraavien vuosien aikana sekä PERT-menetelmä että osittelu kehittyivät ja yleistyivät projektinhallinnassa. Vuoteen 1961 mennessä englanninkielinen osittelua vastaava termi WBS oli yleisesti käytössä. Vuonna 1962 Yhdysvaltain hallitus virallisti osittelumenetelmän projektinhallinnassa ja vaati sitä käytettävän kaikissa liittovaltion projekteissa. Ensimmäisinä osittelua hyödynsivät projekteissaan muun muassa Yhdysvaltain puolustusministeriö ja Yhdysvaltain ilmailu- ja avaruushallinto NASA. (García-Fornieles ym. 2003, s. 48; Globerson 1994, s. 165; Haugan 2002, s. 7.) Sittemmin osittelusta on tullut keskeinen osa projektinhallintaa, sillä toimivan projektinhallinnan ja -johtamisen edellytyksenä on projektin tai työn jakaminen eli osittelu pienempiin ja helpommin hallittaviin kokonaisuuksiin (Project Management Institute 2008, s. 116).

Projektinjohdon haastavimpia tehtäviä projektissa on projektin saattaminen loppuun annettujen aika-, kustannus- ja laatutavoitteiden puitteissa. Myös rakennusprojekteista tulee jatkuvasti yhä monimutkaisempia, jolloin tarve tehokkaalle projektin valvonnalle ja seurannalle lisääntyy. (Ibrahim ym. 2007, s. 133.) Rakennus- alalla yleinen projektinhallinnan teoria ei kuitenkaan ole kovin tunnettua. Kosken- vesan (2015) mukaan rakennusalan koulutusten yhteydessä on kymmeniltä erilai- silta ryhmiltä, kuten tuotantojohtajilta, kysytty tuntevatko he kirjan *Project Mana- gement Body of Knowledge* (PMBOK), joka on projektinhallinnan peruskirjallisuut- ta. Ainoastaan 5 % vastaajista vastasi myöntävästi.

Monet tutkijat ovat yhtä mieltä siitä, että rakentaminen olisi sujuvampaa, jos suun- nittelijat ja urakoitsijat kommunikoisivat paremmin rakentamisen erikoisvaati- muksista ja mahdollisista rajoituksista, jotka voidaan ottaa huomioon jo suunnitte- luvaiheessa. Sama periaate pätee koko rakennushankkeen osalta, sillä eri osapuo- lien ja työvaiheiden väliset rajapinnat pitää tehdä läpinäkyviksi ja kaikille selviksi, jotta niitä voidaan hallita ja kyetään välttämään niistä johtuvat lisätyöt ja viiväs- tykset. (Chua & Godinot 2006, s. 67.) Osittelun avulla pystytään kehittämään tätä töiden rajapintojen johtamista sekä tehostamaan projektin ohjausta muiltakin osin. (Chua & Godinot 2006, s. 67; Ibrahim ym. 2007, s. 133.)

Keskeisiä yksittäisten hankkeiden heikkoon suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä ovat osapuolten välinen tehoton tiedonvaihto, hankeorganisaation pirstaleisuus

sekä yhteistyön puute suunnittelun ja toteutuksen välillä. Hankkeissa ilmenee ongelmia erityisesti suunnittelun ohjauksessa, töiden yhteensovittamisessa sekä projektinjohtamisen kokonaisuudessa. (RALA 2015.) Heikon suunnittelun ohjauksen ja huonojen hankinta- ja suunnitelma-aikataulujen seurauksena (Kruus ym. 2006, s. 5):

- Suunnitelmat on laadittu tarpeettoman valmiiksi ennen hankintoja ja niitä on jouduttu muuttamaan, mistä on aiheutunut turhaa työtä.
- Suunnitelmat ovat myöhässä, puutteellisia tai virheellisiä hankintoja suoritettaessa, mistä on aiheutunut viivästyksiä ja lisätyölaskuja.

Edellä esitetyt syyt haittaavat koko hankkeen johtamista ja raportointia aiheuttaen sekä taloudellisia että aikataulullisia yllätyksiä. Rakennushankkeen oikeanlaisella osittelulla pyritään puuttumaan näihin ongelmiin ja parantamaan erityisesti suurten hankkeiden hallintaa.

Rakennushankkeita on kuitenkin hyvin erilaisia ja niitä toteutetaan erilaisin toteutusmuodoin, mikä edellyttää hankkeen erilaisten osittelumenetelmien ymmärrystä ja yhteensovittamista. Jotta hankkeet saadaan paremmin hallintaan, osittelua tulee tarkastella useasta eri näkökulmasta. Tällaisia näkökulmia ovat esimerkiksi aika, paikka, toimi- ja tekniikka-ala, nimikkeistöt, hankinnat, suunnitelmapaketit ja avoin rakentaminen. Käytännössä hankkeissa syntyy ongelmia esimerkiksi silloin, kun suunnittelijat suunnittelevat järjestelmittäin mutta urakoitsijat tekevät työnsä sijainnin ja tuotannon kannalta parhaan järjestyksen mukaan (Project Management Institute 2006, s. 81).

Eri osittelumenetelmien tarkoituksesta, hyödyistä ja käyttökohteista ei ole tällä hetkellä riittävästi tietoa. Täten osittelua ei osata tehdä kohteen kannalta järkevästi tai tehokkaasti, hankekokonaisuutta ei oteta riittävästi huomioon eikä osittelua kyetä täysimääräisesti hyödyntämään hankkeen ohjauksessa.

1.2 Tavoitteet

Tutkimuksen päätavoitteena on rakennushankkeen osittelumenetelmien kehittäminen keskeisenä hankkeen ohjauskeinona.

Osatavoitteita ovat:

- määrittää kirjallisuudesta erilaiset hankkeen osittelumenetelmät
- selvittää miten rakennushankkeita tällä hetkellä käytännössä ositellaan
- esittää suuntaviivoja hankkeen osittelumenetelmien kehittämiseksi.

Tavoitteiden saavuttamiseksi kirjallisuudesta kartoitetaan eri osittelumenetelmiä. Haastattelujen avulla puolestaan selvitetään käytännön kokemuksia osittelusta ja näkemyksiä osittelun merkityksestä rakennushankkeen ohjaukselle. Haastatteluil-

la selvitetään myös käytetäänkö hankkeiden eri vaiheissa eri osittelumenetelmiä. Lisäksi haastattelujen avulla kartoitetaan miten ja millä tavalla hankkeiden ominaispiirteet vaikuttavat osittelumenetelmien valintaan ja toteutukseen.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta. Työn tutkimusmenetelminä ovat kirjallisuustutkimus sekä teemahaastattelut. Kvalitatiiviselle tutkimukselle tunnusomaiseen tapaan tutkimusaineisto kerätään todellisista hankkeista haastatteleamalla hankkeissa mukana olleita henkilöitä. Kerättyä aineistoa pyritään tarkastelemaan mahdollisimman monitahoisesti ja yksityiskohtaisesti. Haastateltavien joukko on valittu tarkoituksenmukaisesti eikä satunnaisotoksella. (Hirsjärvi ym. 2004, s. 155.) Haastattelujen avulla syvennyttään haastateltavan johonkin hyvin tuntemaan todelliseen kohteeseen ja pyritään saamaan selville hankkeen ositteluun liittyvät tekijät.

Haastatteluiden perusteena olevia todellisia rakennushankkeita on useita, jotta saadaan viitteitä siitä, mitkä ovat yleisimmät tällä hetkellä käytössä olevat osittelumenetelmät. Hankkeiden kautta pyritään syventämään ymmärtämystä siitä, mitä ongelmia hankkeen ohjauksessa on ja miten niitä voitaisiin ratkoa lisäämällä ja tehostamalla osittelumenetelmien käyttöä.

1.4 Diplomityön rakenne

Tässä diplomityössä kuvataan rakennushankkeen eri osittelumenetelmiä ja osittelun käyttöä hankkeissa nykyään. Ensimmäinen luku on tarkoitettu diplomityön taustan ja tavoitteiden sekä käytettyjen tutkimusmenetelmien selventämiseksi.

Toisessa luvussa vastataan ensimmäiseen osatavoitteeseen eli määritellään erilaiset osittelumenetelmät. Luvussa tarkastellaan ensin yleisesti osittelua projektinjohtamisen kannalta, määritellään mitä projektin osittelu on, mitä osittelussa tulee ottaa huomioon ja mitä hyötyä siitä on. Tämän jälkeen paneudutaan rakennusosalalla käytettäviin eri osittelumenetelmiin yksityiskohtaisesti. Kunkin menetelmän osalta esitetään selkeä määrittely, menetelmän hyödyt ja haasteet sekä se mitä seikkoja tulee ottaa huomioon kyseistä menetelmää hyödynnettäessä.

Kolmas luku valottaa tutkimuksen kulkua sekä osittelun nykytilaa rakennusosalalla eli se vastaa tutkimuksen toiseen osatavoitteeseen. Luvussa esitellään tarkemmin tehty haastattelututkimus sekä haastatteluiden kohteena olevat rakennushankkeet. Luvun pääpaino on haastattelututkimuksen tuloksissa.

Luvussa neljä esitetään kirjallisuuden ja haastatteluaineiston perusteella luotu muistilista, jonka avulla eri osittelumenetelmiä voidaan tehokkaammin hyödyntää hankkeissa. Muistilistan avulla kuhunkin hankkeeseen voidaan valita sopivat osittelumenetelmät, ja päätökset käytettävistä osittelumenetelmistä voidaan tehdä oikeaan aikaan. Siten osittelumenetelmiä voidaan täysimääräisesti hyödyntää rakennushankkeissa. Luvussa vastataan täten viimeiseen osatavoitteeseen ja annetaan suuntaviivoja osittelun hyödyntämiseksi tehokkaana rakennushankkeen ohjauskeinona.

Viimeisessä luvussa esitetään yhteenveto työstä, johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset sekä kritiikki tätä tutkimusta kohtaan.

2 Osittelu rakennushankkeessa

Tässä luvussa esitetään työn kirjallisuustutkimusosuus, jonka avulla pyritään vastaamaan ensimmäiseen osatavoitteeseen eli määrittämään erilaiset osittelumenetelmät. Luvussa tarkastellaan ensin osittelua yleisesti projektinhallinnan työkaluna; määritetään mitä projektin osittelu on, mitä hyötyä siitä on ja miten osittelu tehdään. Tämän jälkeen määritellään erilaiset rakennusalalla käytettävät osittelumenetelmät, näiden toteutus sekä hyödyt ja mahdolliset haasteet.

2.1 Osittelu projektinhallinnan työkaluna

2.1.1 Osittelun määrittely

Osittelulla, englanniksi *work breakdown structure* eli WBS, tarkoitetaan projektin jakamista pienempiin osiin, jotta projektia olisi helpompi hallita ja ohjata (Project Management Institute 2008, s. 116). Osittelemalla projekti pienempiin palasiin, projektin monimutkaisuus vähenee ja hallittavuus paranee. Kun projektin tehtävät jaetaan pienemmiksi tehtäviksi, niistä tulee vähemmän monimutkaisia ja helpommin hallittavia. (García-Fornieles ym. 2003, s. 49.)

PMBOK (2008, s. 116) määrittelee osittelun projektin elementtien hierarkkiseksi ryhmittelyksi, joka määrittää koko projektin rakenteen. Jokainen osittelun alempi taso esittää aina edellistä tasoa yksityiskohtaisemman määritelmän projektin osasta (Project Management Institute 2008, s. 116). Pelin (2011, s. 91) puolestaan määrittelee osittelun projektin jakamiseksi itsenäisesti suunniteltaviin ja toteutettaviin tehtäväkokonaisuuksiin.

Artto ym. (2006, s. 112) kääntävät englanninkielisen termin *work breakdown structure* suoraan työn ositteluksi, jolla havainnollistetaan siis projektin edellyttämää työtä. Työn osittelun luonnissa käytetään apuna tuotteen osittelua ja tuotteen komponenttien edellyttämä työ jaetaan työelementteihin. Tuotteen osittelussa, englanniksi *product breakdown structure*, tuote jaetaan hierarkkisesti osiin ja komponentteihin. Tuotteen osittelurakenne kuvaa kuitenkin vain lopputuloksen laajuutta, ei sen saavuttamiseksi tarvittavaa työtä. (Artto ym. 2006, s. 112.)

Sen lisäksi, että osittelu jakaa projektin tarpeeksi pieniin osiin projektinhallinnan mahdollistamiseksi, osittelulla on myös tärkeä rooli projektin osien integraation ymmärtämisessä (Jung & Woo 2004, s. 617). García-Fornieleksen ym. (2003, s. 43) mukaan osien keskinäinen riippuvuus tulee tietää ja tunnistaa. Tämä onnistuu osittelun hierarkkisen rakenteen myötä, sillä hierarkkisessa rakenteessa alemman tason osat liittyvät ja integroituvat ylempiin tasoihin (García-Fornieles ym. 2003, s. 49). Dorfkin (1999, s. 15-17) toteaa, että projektiosittelu on työkalu, jolla projekti

voidaan järjestellä siten, että se kuvaa, miten kukin osaprojekti liittyy toisiin teknisesti, toiminnallisesti, aikataulullisesti, kustannuksellisesti tai vastuultaan.

2.1.2 Osittelun hyödyt

Osittelu on hankkeen kokonaishallinnan lähtökohta. Sen tarkoituksena on kuvata hankkeen sisältö ja mahdollistaa hankkeen ohjaus ja tavoitteiden saavuttaminen. (Kolhonen ym. 2003, s. 38; Junnonen 2010, s. 24.) Osittelu luo perustan projektin vastuunjaolle, aikataulusuunnittelulle, budjetoinnille ja kustannusohjaukselle, riskien tunnistamiselle ja hallinnalle, tiedon- ja laadunhallinnalle sekä kommunikoinnille (Kolhonen ym. 2003, s. 38; Project Management Institute 2006, s. 3; García-Fornieles ym. 2003, s. 49). Hyvin tehty osittelu helpottaa projektin eri osa-alueiden toimintaa, kuten eri tehtävien ohjattavuutta ja hallittavuutta, raportointia, sopimusten tekoa sekä aika- ja resurssitarpeiden määrittelyä ja yhteensovittamista tavoitteisiin (García-Fornieles ym. 2003, s. 49).

Osittelu esittää selkeän kuvauksen projektin lopputuotteista ja tarkoituksesta eli sen mistä projektissa on kyse. Sen sijaan osittelu ei vastaa kysymyksiin miten tai milloin, eli osittelu ei ole kuvaus prosessista tai aikataulusta, jolla lopputuotteet tuotetaan. (Project Management Institute 2006, s. 3.)

Osittelun avulla projekti jaetaan organisatorisesti selviin vastuukokonaisuuksiin ja osaprojekteihin (Pelin 2011, s. 91). Osittelua voidaan hyödyntää myös muodostettaessa projektioorganisaatiota ja hankintakokonaisuuksia (Kolhonen ym. 2003, s. 38). Osittelun myötä syntyneistä osista muodostetaan projektijohtamisen tarvitsemat kokonaisuudet (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25; Erke ym. 1998, s. 40). Osittelu on siten edellytys, jotta projektia voidaan ohjata ja johtaa (Erke ym. 1998, s. 40). Osittelulla voidaan tukea projektin ohjausta esimerkiksi siten, että projektin välitavoitteita sidotaan osien valmistumiseen¹. Osittelun tarkoituksenmukainen kehitys, ylläpito ja käyttö vaikuttavatkin merkittävästi projektin onnistumiseen (Raz & Globerson 1998, s. 17).

Osittelu mahdollistaa tarvittavien resurssien määrittelyn sekä hankkeen aikataulu- ja kustannusohjauksen (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25; Pelin 2011, s. 91). Osittelulla luodaan edellytykset projektin ajalliselle ohjaukselle ja sen avulla projektin aikataulut voidaan jakaa erillisiksi osa-aikatauluiksi, joiden keskinäiset riippuvuussuhteet ovat selvät (Pelin 2011, s. 91; Project Management Institute 2008, s. 116). Osittelemalla myös määritetään seurattavat kustannuskohteet (työpaketit), jolloin luodaan puitteet kustannusohjaukselle. Osittelun avulla pystytään myös integroimaan ajallinen ja taloudellinen suunnittelu ja ohjaus. (Pelin 2011, s. 91.)

¹ Talonrakennushankkeen kulku -toimikunnan kokous 13.4.2015.

Yksi osittelun keskeisiä tehtäviä on olla myös kommunikaatioväline, jolla projekti esitetään ymmärrettävässä muodossa ja projektin eri osapuolten tehtäviä voidaan koordinoita (Kruus 2008, s. 32). Osittelu tarjoaa projektin etäisillekin osapuolille mahdollisuuden katsoa projektia samalla tavalla, puhua projektin yhteistä kieltä ja kommunikoida tehokkaasti keskenään koko projektin ajan (Bolles & Hubbard 2007, s. 162; Fleming & Koppelman 2005, s. 38; Raz & Globerson 1998, s. 17).

2.1.3 Osittelun toteutus

Yksi tärkeä ominaispiirre osittelussa on niin sanottu 100 %:n sääntö. Sen mukaan osittelun tulee sisältää 100 % siitä työstä, joka tarvitaan projektin valmiiksi saamiseen. Osittelu sisältää myös projektinjohtamisen. Toisaalta osittelu ei saa sisältää mitään sellaista työtä, joka ei kuulu projektin laajuuden piiriin. (Project Management Institute 2006, s. 8.) Toisin sanoen kaikki osat, jotka on esitetty projektin osittelussa, kuuluvat projektiin ja projektin osittelussa mainitsemattomat asiat eivät kuulu projektiin (Erke ym. 1998, s. 40).

Ositeltaessa on tärkeää ottaa huomioon sekä osittelun tarkkuusaste (*level of detail*) että osittelukriteeri (*decomposition criteria*). Osittelun tarkkuusasteella tarkoitetaan sitä, kuinka yksityiskohtaisesti osittelu tehdään ja osittelukriteerillä puolestaan sitä, minkä menetelmän mukaan ositellaan. (Ibrahim ym. 2007, s. 135.) Osittelu tulee tehdä sellaisella tarkkuudella, että se toimii projektinhallinnan tehokkaana apuvälineenä (Lindholm & Junnonen 2012, s. 11). Osittelun tuloksena syntyvien osien on oltava hallittavia ja oleellisia kokonaisuuden kannalta (García-Fornieles ym. 2003, s. 49). Jokaisen osan vastuhenkilöt, ajallinen kesto ja kustannukset tulee voida määrittää (Lindholm & Junnonen 2012, s. 11). Kun työtä jaetaan pienempiin osiin, sitä on helpompi suunnitella, johtaa ja valvoa. Jos työ kuitenkin jaetaan liian pieniin osiin, se johtaa tuottamattomaan työn ohjaukseen, epätehokkaaseen resurssien käyttöön sekä vähentyneeseen tehokkuuteen työn suorittamisessa. (Project Management Institute 2008, s. 120.) Se kuinka yksityiskohtaisesti osittelu tehdään riippuu muun muassa olosuhteista sekä hankkeen toteutusmuodosta (Lindholm & Junnonen 2012, s. 14). Osittelumenetelmät taas tulee valita siten, että hankkeen erilaiset tietotarpeet tyydytetään mahdollisimman kattavasti (Kiviniemi 1989, s. 301). On myös otettava huomioon, että valitun osittelumenetelmän, hankkeen organisoinnin sekä projektinjohtamisen johtamistyylin on tuettava toisiaan ja sovittava yhteen. Jos nämä kolme eivät kohtaa, projektin epäonnistumisen todennäköisyys nousee. Jos puolestaan kaikki projektin eri osapuolet tuottavat omanlaisensa osittelun, seurauksena on kaaos. (Globerson 1994, s. 165.)

Globersonin (1994, s. 165) mukaan on tärkeää jo projektin aikaisessa vaiheessa kuvata projektin sisältö osittelun avulla. Tällöin projektin tarpeet tulevat paremmin määritellyksi ja aika- ja resurssiarvioita on helpompi kehittää. Kun projektin osittelu tehdään aikaisessa vaiheessa projektia, tulee kuitenkin ottaa huomioon,

että projektin edetessä ositteluun tulee tehdä muutoksia projektin tarpeiden ja vaatimusten muuttuessa. (Globerson 1994, s. 165.)

2.1.4 Osittelumenetelmät

Pelinin (2011, s. 91) mukaan ei ole yhtä oikeaa tapaa ositella tietty projekti, vaan osittelu voidaan tehdä usealla vaihtoehtoisella tavalla. Yhden projektin eri vaiheissa voi myös olla erilainen osittelu (Pelin 2011, s. 91). Esimerkiksi suunnitteluvaiheessa saattaa eri osittelumenetelmä tuntua organisaation tarpeiden kannalta hyödyllisemmältä kuin toteutusvaiheessa (Globerson 1994, s. 167). Jos projekti ositellaan monella eri tavalla, täytyy eri menetelmien välillä kuitenkin olla yhteys, jotta tietojenkäsittely on tehokasta (Kiviniemi 1989, s. 301).

Pelinin (2011, s. 93) mukaan projektin osittelumenetelmiä ovat vaiheittainen osittelu, järjestelmiin osittelemine, rakenteellinen osittelu, työlahin mukainen osittelu sekä näiden yhdistelmät. Rakennusalalla osittelumenetelmät jaetaan tyypillisesti rakenteelliseen, tuotannolliseen, sijainnin mukaiseen, hankintojen, vastuualueiden, kustannusten ja vaiheittaiseen ositteluun (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25; Kolhonen ym. 2003, s. 38; Erke ym. 1998, s. 44). Näiden lisäksi rakennusalalla käytettyinä ositteluina voidaan nähdä myös jako osapuoliin ja tehtäviin sekä osittelu suunnitelmapaketteihin ja avoimen rakentamisen periaatteen mukaan.

Osittelu voidaan jakaa myös perus- ja jatko-ositteluun. Perusosittelu tehdään hankkeen alussa. Siinä määritetään hankkeen pääosat ja sen tarkoitus on kuvata hankkeen tuotesisältö ja valmistus. Jokainen pääosa ositellaan edelleen pienempiin osiin, jotta osien kustannukset ja tarvittaessa karkeat kestot voidaan määrittää. (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25; Lindholm & Junnonen 2012, s. 11.) Perusosittelujen pohjalta muodostetaan jatko-osittelut, joita tarvitaan projektin läpiviennissä, ohjauksessa ja valvonnassa (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25). Kun perusosittelussa on määritelty hankkeen sisältö, voidaan jatko-osittelut muodostaa hankkeen ohjauksen näkökulmasta (Lindholm & Junnonen 2012, s. 12). Rakennusalalle tyypillisistä ositteluista perusosittelun menetelminä pidetään rakenteellista, tuotannollista (työvaiheiden osalta) ja sijainnin mukaista osittelua. Tuotannollinen osittelu tehtävien osalta sekä osittelut hankintoihin, vastuualueisiin ja kustannuksiin puolestaan edustavat jatko-osittelun menetelmiä. (Kolhonen ym. 2003, s. 38.)

2.2 Hankkeen osittelu

Tässä luvussa määritellään ne osittelumenetelmät, jotka liittyvät koko rakennushankkeen ositteluun. Näitä menetelmiä ovat osittelu vaiheisiin, osapuoliin sekä tehtäviin.

2.2.1 Osittelu vaiheisiin

Perinteisesti hankkeen osittelulla vaiheisiin tarkoitetaan koko hankkeen jakamista ajallisesti peräkkäisiin vaiheisiin (Kankainen ym. 1993, s. 10). Osittelu vaiheisiin tehdään sen perusteella mitä eri osapuolten tehtäviä eri vaiheisiin katsotaan sisältyvän (Erke ym. 1998, s. 15). Vaihejako on kuitenkin aina hieman keinotekoinen, sillä vaiheet voivat limittyä toistensa kanssa mm. hankkeen toteutusmuodosta johtuen. Limittämällä hankkeen vaiheita myös hankkeen kokonaisuudesta saadaan lyhennettyä. Riippumatta siitä ovatko hankkeen vaiheet peräkkäisiä vai limittyneitä, niiden tarkoitus on muodostaa kokonaisuus ja hankkeen tulee edetä yhtenäisesti. (Erke ym. 1998, s. 19.)

Vaiheistuksen tarkoituksena on helpottaa johdon päätöksentekoa, hankkeen arviointia sekä ylipäätään selkeyttää hankkeen kulkua (Erke ym. 1998, s. 19; Pelin 2011, s. 97). Vaiheittain ositellussa hankkeessa voidaan esimerkiksi kunkin vaiheen jälkeen arvioida uudelleen hankkeen jatkosuunnitelma ja tarvittaessa odottaa esimerkiksi seuraavan vaiheen rahoituksen järjestymistä (Pelin 2011, s. 97). Vaiheittainen osittelu myös kuvaa vaiheiden välisiä riippuvuuksia (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25).

Talonrakennushanke on perinteisesti jaettu viiteen vaiheeseen: tarveselvitys, hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu, rakentaminen ja käyttöönotto (RT 10-10387 1989, s. 2). Nämä ajallisesti peräkkäiset vaiheet soveltuvatkin hyvin perinteisiin toteutusmuotoihin. Uusissa toteutusmuodoissa on selkeästi hankkeesta toiseen toistuvia tehtäviä, mutta niiden järjestys on kuitenkin erilainen ja niitä suoritetaan ajallisesti limittäin. Edeltävä tehtävä ei myöskään välttämättä ole valmis, kun seuraava alkaa, ja tehtävät täydentyvät hankkeen edetessä. Täten tehtäviä ei voida yksiselitteisesti jakaa ajallisesti peräkkäisiin vaiheisiin. (Kiiras ym. 2007, s. 119.) Tästä johtuen päivitettyissä tehtäväluetteloissa hanketta ei jaetakaan enää varsinaisiin vaiheisiin vaan tehtäväkokonaisuuksiin, joita ovat: tarveselvitys, hankesuunnittelu, suunnittelun valmistelu, ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu, rakennuslupatehtävät, toteutussuunnittelu, rakentamisen valmistelu, rakentaminen, käyttöönotto ja takuu aika (RT 10-11107 2013, s. 1). Myös uudessa RT-kortissa ”Talonrakennushankkeen kulku” noudatetaan tehtäväluetteloiden tehtäväkokonaisuuksiin pohjautuvaa vaihejakoa¹.

Tarveselvitysvaiheessa selvitetään tilantarve eli tuotetaan alustava kuvaus tarvittavista tiloista sekä niille asetettavista vaatimuksista. Vaiheessa selvitetään eri mahdollisuudet hankkia uusi tila tai muuttaa olemassa olevaa tilaa sekä arvioidaan näiden eri ratkaisujen edullisuus. Tarveselvityksen tavoitteena on muodostaa käyttäjän ja omistajan lähtötiedoista toteutettavissa oleva hanke. (Kankainen &

¹ Talonrakennushankkeen kulku -toimikunnan kokous 13.4.2015.

Junnonen 2001, s. 17; Kiiras & Tammilehto 2014, s. 99.) Tarveselvityksen tuloksena syntyy hankepäätös (RT 10-11107 2013, s. 1).

Hankesuunnitteluvaiheessa selvitetään ja arvioidaan hankkeen perusteita ja tarvetta sekä niiden edellyttämiä toteuttamismahdollisuuksia yksityiskohtaisesti (Kankainen & Junnonen 2001, s. 20). Vaiheessa asetetaan rakennushankkeelle täsmälliset laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet. Vaiheeseen kuuluu myös tarvittavien selvitysten teettäminen ja toteutusmuodon alustava määrittäminen. Hankesuunnitteluvaiheen tuloksena syntyy investointipäätös. (RT 10-11107 2013, s. 1.)

Suunnittelun valmisteluvaiheessa järjestetään tarvittavat suunnittelukilpailut ja käydään neuvottelut suunnittelijaehdokkaiden kanssa. Näiden perusteella valitaan suunnittelijat ja tehdään suunnittelusopimukset. Suunnittelun valmisteluvaiheen tuloksena syntyy suunnittelupäätös. (RT 10-11107 2013, s. 1.)

Ehdotussuunnitteluvaiheessa tuotetaan erilaisia vaihtoehtoja suunnitteluratkaisuksi, jotta asetetut tavoitteet saavutetaan (RT 10-11107 2013, s. 1). Ehdotukset voivat olla rinnakkaisia tai perättäisiä paranneltuja versioita (Kiiras & Tammilehto 2014, s. 101). Ehdotussuunnittelun seurauksena valitaan toteutettava ehdotussuunnitelma (RT 10-11107 2013, s. 1).

Yleissuunnitteluvaiheessa ehdotussuunnitelmasta kehitetään toteutuskelpoinen yleissuunnitelma. Yleissuunnitelmassa voi olla useita vaihtoehtoisia tilaratkaisuja. (RT 10-11107 2013, s. 1.) Vaiheen tavoitteena on tuottaa suunnitelmat, joiden perusteella tilaaja voi todentaa tavoitteiden saavuttamisen, budjetissa pysymisen, päättää rakentamisen aloittamisesta sekä hakea rakennuslupaa (Kiiras & Tammilehto 2014, s. 101). Yleissuunnitteluvaiheen tuloksena on hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset (RT 10-11107 2013, s. 1).

Rakennuslupatehtäviin kuuluu selvittää hankkeen edellyttämät lupamenettelyt, varmistaa suunnittelijoiden kelpoisuus sekä pääpiirustusten hyväksyttävyyys ja laatia lupahakemus tarvittavine asiakirjoinen. Kun kaikki tarvittavat asiakirjat on koottu ja kelpoisuudet todettu, haetaan rakennuslupaa. (RT 10-11107 2013, s. 1.)

Toteutussuunnitteluvaiheessa yleissuunnitelmasta kehitetään rakentamisen ja hankinnan edellyttämät mitoitettut suunnitelmat ja tuotemäärittelyt. Toteutussuunnitteluun sisältyy myös tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu. Toteutussuunnitteluvaiheen tuloksena on hyväksytyt toteutussuunnitelmat. (RT 10-11107 2013, s. 1.)

Rakentamisen valmisteluvaiheessa kilpailutetaan rakentamistehtävät, käydään neuvottelut urakoitsijoiden kanssa ja tehdään urakka- ja hankintasopimukset. Vaiheen lopuksi tehdään rakentamispäätös. (RT 10-11107 2013, s. 1.)

Rakentamisvaiheessa toteutetaan kohde sopimuksenmukaisesti ja varmistetaan tavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Rakentamisen valmistuttua tehdään vastaanottopäätös. Rakennuksen vastaanoton jälkeen on käyttöönottovaihe, jolloin varmistetaan järjestelmien toiminta ja annetaan käytön opastus. (RT 10-11107 2013, s. 1.) Tämän jälkeen alkaa takuu-aika ja käyttö-aika, jolloin rakennuksen käyttäjä ottaa rakennuksen käyttöönsä (Kankainen ym. 1993, s. 13). Takuu-aikana seurataan yleisesti rakennuksen toimivuutta, suoritetaan takuuajan säädöt ja tarvittavat tarkastukset sekä korjataan mahdollisesti ilmenevät viat ja puutteet (RT 10-11107 2013, s. 1).

On vielä otettava huomioon, että osittelulla vaiheisiin ei välttämättä tarkoiteta koko hanketta koskevaa vaihejakoa. Osittelulla vaiheisiin voidaan ymmärtää myös esimerkiksi jokaisen rakenteellisen osittelun elementin jakamista omiin suunnittelu- ja tuotantovaiheisiinsa. (Erke ym. 1998, s. 51.)

2.2.2 Osittelu osapuoliin

Osittelu hankkeen osapuoliin toistuu lähes samanlaisena hankkeesta toiseen. Hankkeen osapuolia ovat yleensä omistaja, rakennushankkeen tilaaja, käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelijat, toteuttaja, rakennustuote- ja materiaalityöntekijät sekä viranomaiset. Hankkeesta ja organisaation ammattitaidosta riippuen, sama taho voi olla useamman osapuolen roolissa. Esimerkiksi kunta on usein sekä rakennustensa tilaaja että rakennuttaja, toisinaan jopa rakentaja. (Kankainen & Junnonen 2001, s. 11.)

Uudessa RT-kortissa ”Talonrakennushankkeen kulku” osapuolet ryhmitellään rakennuttamisen, suunnittelun, toteutuksen sekä viranomaisten osapuoliin. Rakennuttamisen osapuolia ovat käyttäjä, rakennuttaja ja rakennushankkeeseen ryhtyvä. Suunnittelun osapuolia ovat puolestaan pääsuunnittelija, rakennussuunnittelija (eli arkkitehti), erityissuunnittelijat, rakennesuunnittelijat, talotekniset suunnittelijat sekä asiantuntijat. Toteutusta edustavat päätoteuttaja, pääurakoitsija, erikoisurakoitsijat sekä käyttäjän erillistoylentajat. Viranomaisia ovat terveyst-, palo- ja työsuojeluviranomaiset sekä rakennus- ja ympäristönsuojeluviranomaiset.¹

Periaatteessa jako osapuoliin tapahtuu sen perusteella mikä rooli ja mitä tehtäviä hankkeessa kullakin osapuolella on. Osapuolien tehtävät voivat kuitenkin vaihdella hankkeen laadusta, laajuudesta ja kestosta riippuen. Mitä laajempi hanke on kyseessä, sitä enemmän osapuolia hankkeessa on ja sitä enemmän osapuolien tehtävät eriytyvät toisistaan. Myös hankkeen vaihe vaikuttaa osapuolien määrään, sillä kaikkia osapuolia ei välttämättä tarvita esimerkiksi hankkeen alkuvaiheissa. (Kan-

¹ Talonrakennushankkeen kulku -toimikunnan kokous 13.4.2015.

kainen & Junnonen 2001, s. 11.) Osapuolet ja niiden välinen tehtäväjako täydentyvät siis hankkeen edistyessä (Kiiras ym. 2007, s. 119).

Osittelu osapuoliin selkeyttää kullekin osapuolelle kuuluvia tehtäviä, vastuita ja velvoitteita. Osa vastuista ja velvoitteista tulee suoraan lainsäädännöstä mutta hankkeeseen valittu toteutusmuoto sekä se miten hanke halutaan toteuttaa vaikuttaa myös oleellisesti tehtävien jakautumiseen eri osapuolille. (RIL 2013, s. 111.)

2.2.3 Osittelu tehtäviin

Rakennushanketta ositellaan tehtäviin esimerkiksi nimikkeistöjen ja tehtäväluetteloiden mukaan. Yleisimmin käytössä ovat Talo 2000 -nimikkeistö sekä yhä myös Talo 80 -nimikkeistö.

Talo 2000 -nimikkeistössä tehtävät ositellaan Hanke- ja Tuotantonimikkeistön mukaan. Ne rakennushankkeen tehtävät, jotka liittyvät suoraanaisesti rakennustuotteiden toimitukseen tai asennukseen rakennus- tai tekniikkaosiksi ja jotka palvelevat vain yhtä työlajia, ositellaan Tuotantonimikkeistön mukaan. Hankenimikkeistö osittelee puolestaan ne hankkeen tehtävät, jotka palvelevat useampaa työlajia tai työmaata kokonaisuutena. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 76.)

Tuotantonimikkeistön tehtävien osittelu on kaksiportainen hierarkia. Ensimmäisen hierarkiatason tehtäviä ovat purkaminen ja säilyttäminen; maarakentaminen; aluerakentaminen; betonirakentaminen; kivirakentaminen; metallirakentaminen; puu- ja levyrakentaminen; lasirakentaminen; eristäminen; pintarakentaminen; varustaminen. Toisella tasolla kukin tehtävä ositellaan edelleen yksityiskohtaisempiin tehtäväkokonaisuuksiin. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 77.)

Hankenimikkeistön osittelu puolestaan on neliportainen hierarkia. Ensimmäisellä hierarkian tasolla Hankenimikkeistö jakautuu rakennusosiin, tekniikkaosiin, hanketehtäviin, kiinteistötehtäviin, käyttäjätehtäviin sekä hankevarauksiin. Hankenimikkeistö kattaa kaikki hankkeeseen liittyvät tehtävät. Kun käyttäjätehtävät ja hankevaraukset jätetään pois, saadaan pelkästään kiinteistöä koskevat tehtävät. Rakennusosien, tekniikkaosien ja hanketehtävien sisältämät tehtävät puolestaan muodostavat yhdessä vain rakennukseen liittyvät tehtävät. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 9.)

Hanketehtäviin kuuluvat rakennushankkeen johto-, suunnittelu-, rakentamisen johto- sekä työmaatehtävät. Hanketehtävät muodostavat erillisen kokonaisuuden aineellisiin rakennus- ja tekniikkaosiin nähden. Osittelu perustuu siihen, että aineellisten osien kustannukset saadaan erotettua tehtävien kustannuksista. Tällöin saavutetaan organisointi- ja toteutusmuotovapaa nimikkeistö, ja tehtävät voidaan kohdistaa halutulle hankinnalle. Hanketehtävien osittelua hyödynnetään rakenta-

misen hallinnossa, kustannuslaskennassa, tehtävien suunnittelussa ja tuotannossa. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 12.) Hankkeen johtotehtävät ositellaan edelleen rakennuttamiseen, paikallisvalvontaan ja hankkeen hallintoon. Suunnittelutehtävät puolestaan jakautuvat tilasuunnitteluun, rakennussuunnitteluun, suunnittelun asiantuntijatehtäviin sekä hanketietotehtäviin. Rakentamisen johtotehtävät ositellaan rakentamisen yleisjohtoon ja hallintoon sekä työmaan johtotehtäviin. Rakentamisen johtotehtävät vastaavat YSE 98:n mukaisia työmaan johtovelvollisuuksia. Työmaatehtäviä ovat työmaata kokonaisuutena palvelevat työmaapalvelut sekä työmaakalusto. Kukin kolmannen tason tehtävistä ositellaan vielä useampaan ala-tehtävään. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 60.)

Kiinteistötehtäviin kuuluvat maa-alue tehtävät sekä rahoitus ja markkinointi. Maa-alue tehtävät jakaantuvat edelleen tonttitehtäviin, liittymiin sekä maa-alueen kehittämiseen, ja rahoitus ja markkinointi puolestaan rahoitus- ja markkinointitehtäviin. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 69.) Käyttäjätehtävät ositellaan tilavarustukseen ja toiminnan ylläpitoon. Hankevaraukset puolestaan jaetaan suunnitelma- ja hintamuutoksiin sekä muihin varauksiin. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 73.)

Talo 80 -nimikkeistössä, joka on yhä yleisesti käytössä rakennusosalalla, tehtävät ositellaan hankintanimikkeistön mukaan. Hankintanimikkeistö kattaa koko rakennushankkeen kaikki tehtävät. Hankintanimikkeistö on tarkoitettu Talo 80 -nimikkeistön sovellukseksi hankintatoimen kannalta. Sitä voidaan hyödyntää muun muassa hankintatoimen eri tehtävissä sekä laskentatoimessa. (Talo 80 Hankintatoimi 1988, s. 97.)

Tehtäväluettelot puolestaan on tarkoitettu ainoastaan talonrakennuksen suunnittelutehtävien määrittelyyn, joten niiden mukainen osittelu kattaa ainoastaan hankkeen johtamis- ja suunnittelutehtävät. Luetteloiden osittelu perustuu hankintojen kannalta luonteviin kokonaisuuksiin. Tehtäväluetteloissa talonrakennushankkeen suunnittelutehtävät ositellaan johtamiseen, rakennussuunnitteluun ja muihin suunnittelu- ja asiantuntijatehtäviin. Kukin näistä ositellaan edelleen pienempiin tehtäviin. Johtaminen jakautuu hankkeen johtamiseen ja rakennuttamiseen sekä pääsuunnitteluun. Rakennussuunnittelu puolestaan arkkitehtisuunnitteluun, talotekniseen suunnitteluun, rakennesuunnitteluun sekä geotekniseen suunnitteluun. Muut suunnittelu- ja asiantuntijatehtävät ositellaan sisustussuunnitteluun, akustiikkasuunnitteluun, valaistussuunnitteluun sekä elinkaariasiantuntijan ja paloasiantuntijan tehtäviin. Osittelemalla suunnittelutehtävät tehtäväluettelon mukaisesti pystytään helposti ja selkeästi määrittämään suunnittelutehtävien sisältö ja laajuus. Tehtäväluetteloiden mukaista suunnittelutehtävien osittelua voidaan hyödyntää myös yleisesti suunnittelukokonaisuuden hallinnassa ja osana suunnittelun laadunvarmistusta. Tehtäväluetteloiden mukainen suunnittelutehtävien osittelu sopii käytettäväksi erilaisten hankinta- ja palkkiomuotojen kanssa. Osittelu määrittelee ainoastaan suunnittelutehtävien sisällön, ei niiden suorittajaa,

joten hankekohtaisesti tulee määritellä tarvitaanko kaikkia tehtäväkokonaisuuksia ja kuka ne suorittaa. (RT 10-11105 2013, s. 1.)

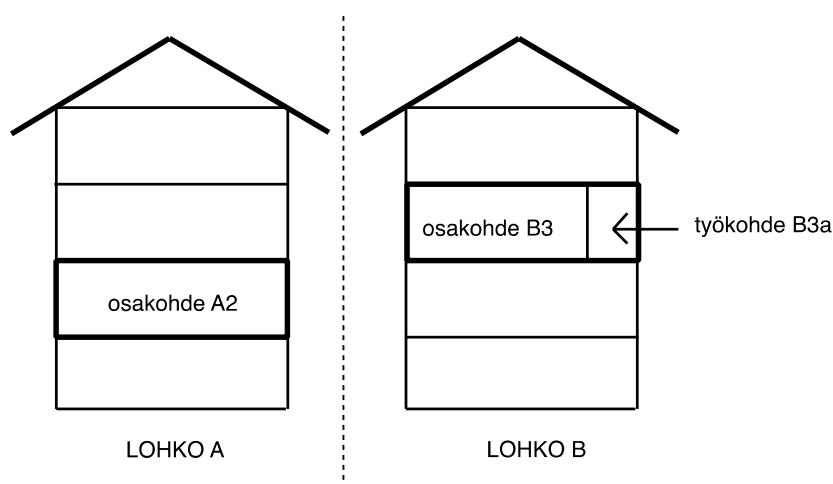
Hankkeen osittelu tehtävittäin on verrattavissa Pelinin (2011, s. 93) työlajin mukaiseen ositteluun. Työlajeja ovat Pelinin (2011, s. 93) mukaan muun muassa projektihallinto, sähkösuunnittelu, rakennustyöt, asennustyöt, tarkastukset jne.

2.3 Rakennuksen osittelu

Tässä luvussa kuvataan varsinaisen rakennuksen ositteluun liittyvät menetelmät, joita ovat sijainnin mukainen osittelu, rakenteellinen osittelu sekä osittelu avoimen rakentamisen periaatteen mukaan.

2.3.1 Osittelu sijainnin mukaan

Osittelu sijainnin mukaan on paljon käytetty menetelmä talonrakentamisessa. Kansainvälisesti siitä käytetään termiä *location breakdown structure*. (Erke ym. 1998, s. 48.) Suomessa se tunnetaan yleisemmin nimellä osakohde- tai lohkojako, lähteestä riippuen. Osassa kirjallisuutta käytetään termiä osakohdejako niin, että osakohteita ovat lohkot ja työkohteet (Kankainen ym. 1993, s. 13; Junnonen 2010, s. 24). Toisissa lähteissä rakennus puolestaan jaetaan lohkoihin, jotka edelleen jaetaan osakohteisiin ja työkohteisiin, kuten kuvassa 1 (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 71). Tässä työssä käytetään jälkimmäistä jakoa.



Kuva 1. Esimerkki lohko- ja osakohdejaosta. (Muokattu lähteestä Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 71.)

Lohko on kohteen fyysinen osa, kuten erillinen rakennus tai rakennuksen osa, tyyppillisesti kokonaisuus rakennuksen pystysuunnassa kellarista ylimpään kerrokseen (Junnonen 2010, s. 25; Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 73). Lohkon runko

rakennetaan valmiiksi yhtenä kokonaisuutena (Kankainen ym. 1993 s. 13). Lohkoja voidaan muodostaa myös kohteen osista, jotka eroavat toisistaan tuotantotekniikaltaan, suunnitteluratkaisuiltaan, sijainniltaan tai kerrosluvultaan. Tällöin lohkojen välisinä rajoina ovat esimerkiksi moduulilinjat, liikunta- tai työsaumat. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 73.) Lohkon sopiva koko on noin 3 000–5 000 brm² (Junnonen 2010, s. 25).

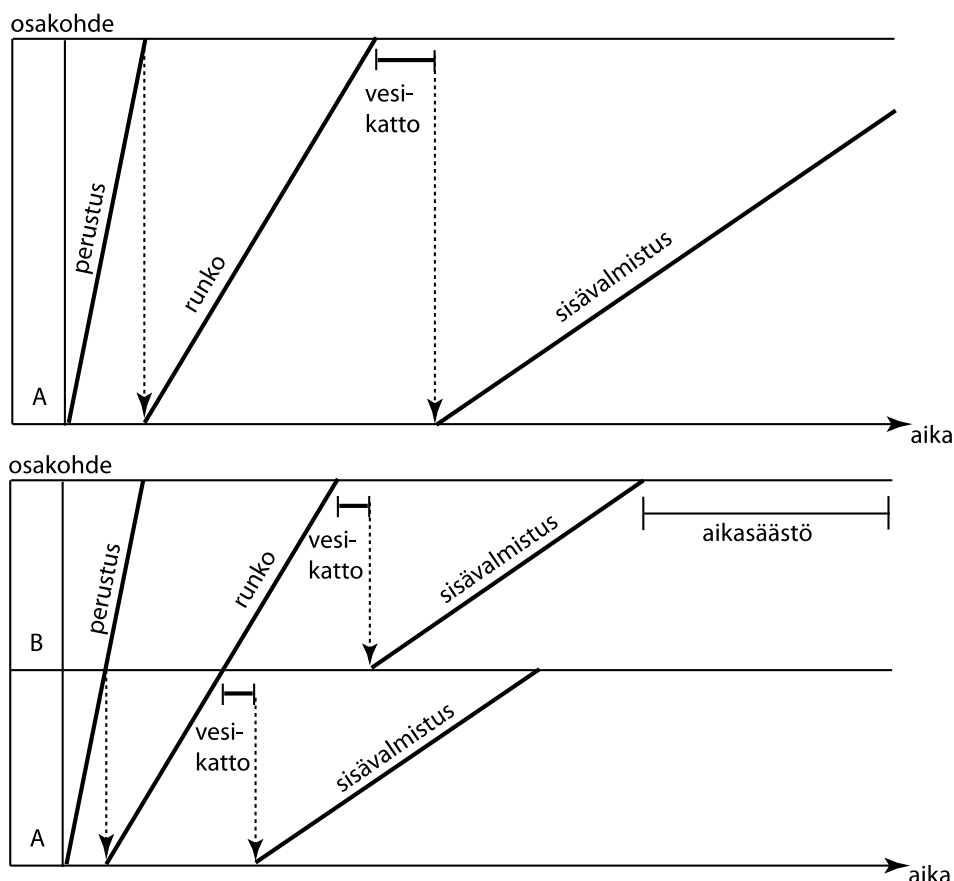
Lohkot jaetaan vielä osakohteisiin tai työkohteisiin. Yksi osakohde voi sisältää monta työkohdetta ja osakohteessa voidaan tehdä useampia töitä yhtä aikaa. Jos kohteessa tehdään vain yhtä kriittistä, kohteen sitovaa tehtävää kerrallaan, on kyseessä työkohde. Osakohteet ovat uudiskohteissa tyypillisesti kerroksia, työkohteet esimerkiksi yksittäisiä huoneita. (Junnonen 2010, s. 24; Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 75.)

Toisinaan lohkojaon yhteydessä on tarpeellista erotella rakennus runkolohkoihin ja sisävalmistusalueisiin. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että lohkojakoa täytyy muuttaa siirryttäessä runkotöistä sisävalmistusvaiheeseen. Runkovaiheen lohkot siis jaetaan sisävalmistusalueisiin, jotka ovat kohteen fyysisiä osia, joissa sisävalmistusvaiheen työt tehdään valmiiksi yhtenä kokonaisuutena. Siirtyminen sisävalmistusalueisiin johtuu joko siitä, ettei suunnitteluvaiheessa ole ajateltu lohkojaon soveltuvuutta tuotantovaiheeseen tai koska tilojen toiminnasta johtuvat vaatimukset poikkeavat huomattavasti toisistaan. (Kankainen ym. 1993, s. 14.)

Sijainnin mukaisessa osittelussa tulee ottaa huomioon, että osat ovat rakennuksen fyysisiä osia ja selkeästi määriteltävissä. Jaon tulee myös olla looginen ja samat paikkatasot tulee löytyä kaikista kohteen osista. Osakohteiksi kannattaa niputtaa samantyyppiset tilat kuten käytävät, toimistohuoneet, auditoriot ja märkätilat. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 72.) Lohkojakoa on tarkasteltava sekä tuotannon että suunnittelun näkökulmista. Jo suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että kohteeseen pystytään tekemään myös tuotannon kannalta toimiva lohkojako. (Kankainen ym. 1993, s. 13.) Esimerkiksi runkoratkaisuiltaan toisistaan eroavat tilat, kuten auditorio ja väestönsuoja, kannattaa sijoittaa eri lohkoihin. Tekniset tilat, kuten sähköpääkeskus ja lämmönjakuhuone, puolestaan kannattaa sijoittaa ensimmäisenä valmistuvaan lohkoon. (Kankainen ym. 1993, s. 13.) Kolhosen ym. (2003, s. 41) mukaan on ennen kaikkea tärkeää, että lohkojako tehdään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa tuotannon vaatimukset huomioonottaen. Tällöin voidaan valita nopein mahdollinen lohkojen suoritusjärjestys sekä tehdä suunnitelma-aikataulu ja muodostaa aikataulutehtävät lohkojaon mukaan (Kolhonen ym. 2003, s. 41).

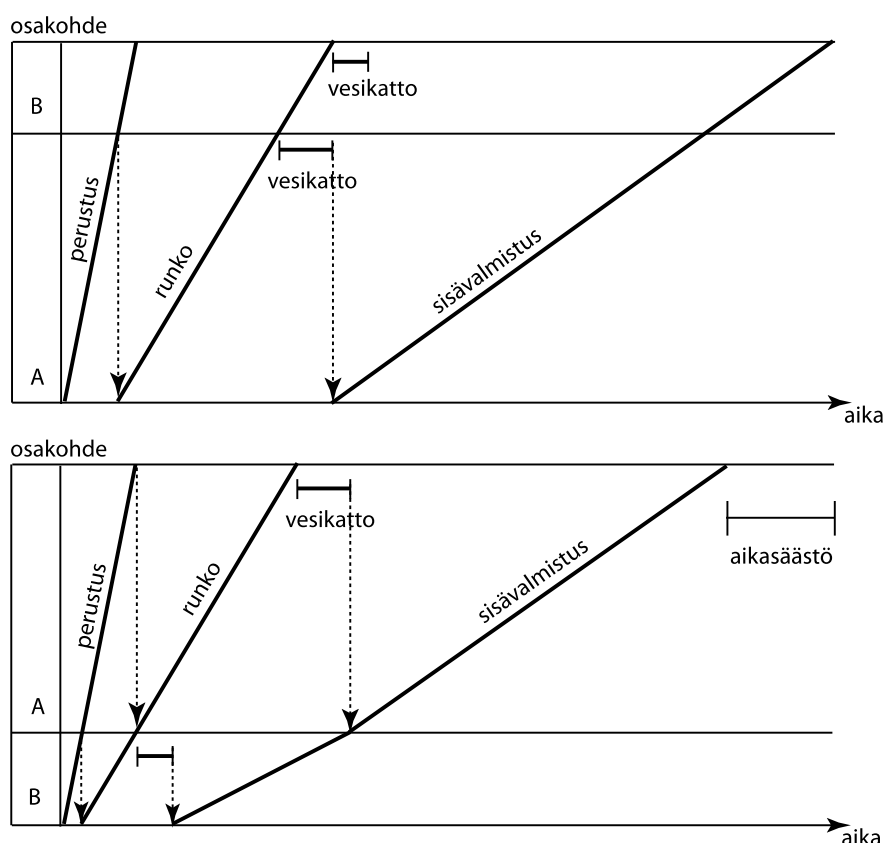
Kohteen sijainnin mukainen osittelu on hankkeen ajallisen suunnittelun ja ohjauksen perusta, sillä jakamalla kohde lohkoihin ja osakohteisiin mahdollistetaan työtehtävien tekeminen eri osissa samaan aikaan. Sijainnin mukainen osittelu on myös edellytyksenä paikka-aikakaavion käyttämiselle. (Junnonen 2010, s. 24.) Ja-

kamalla rakennus lohkoihin saavutetaan myös ajallista etua, kuten nähdään kuvasta 2. Kun kohde on jaettu lohkoihin, pystytään sisävalmistustyöt aloittamaan ensimmäisessä lohossa heti, kun ensimmäisen lohkon runko on saatu valmiiksi. Täten säästetään aikaa verrattuna siihen, että koko rakennuksen runko pitäisi saada valmiiksi ennen sisävalmistusvaiheen aloittamista. Ajallinen etu voidaan hyödyntää joko lyhentämällä koko rakennusaikaa tai pidentämällä eri tehtävien välejä, jolloin aikataulun häiriöherkkyys vähenee. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 73.) Lohkojaolla saadaan myös tehostettua työvoiman käyttöä (Junnonen 2010, s. 25).



Kuva 2. Esimerkki lohkojaon vaikutuksesta rakennusaikaan. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 73.)

Myös lohkojen toteutusjärjestys vaikuttaa kohteen rakennusaikaan ja aikataulun kireyteen, kuten kuvasta 3 nähdään (Junnonen 2010, s. 25; Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 75). Toteutusjärjestyksellä on vaikutusta esimerkiksi suunnitelmien valmistumisen tarveajankohtaan, tilaajan hankintoihin sekä suunnitelmaratkaisuihin. Toteutusjärjestys tulisi valita siten, että jokaiselle rakennusvaiheelle saadaan mahdollisimman pitkä kesto pidentämättä kuitenkaan koko kohteen rakennusaikaa. (Kankainen ym. 1993, s. 16.)



Kuva 3. Lohkojen toteutusjärjestyksen vaikutus hankkeen keston. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 74.)

Teoriassa lohkojen suoritusjärjestys voidaan valita Hossin säännön tai laajennetun Hossin säännön perusteella. Hossin säännön avulla saadaan tuotannon kannalta yksi hyvä vaihtoehto lohkojen toteutusjärjestykselle. Hossin sääntö perustuu vaiheiden keston, laajennettu Hossin sääntö puolestaan kestojen väliseen suhteeseen. Hossin säännön mukaan ensimmäiseksi lohkoksi valitaan se, jonka perustus- ja runkovaihe on lyhyin. Viimeisenä tehdään lohko, jonka sisävalmistusvaihe on lyhyin jäljellä olevista. Näiden valintojen jälkeen jäljellä olevista lohkoista valitaan toisena tehtäväksi se lohko, jonka perustus- ja runkovaihe on lyhyin. Laajennetun Hossin säännön perusteella ensimmäiseksi lohkoksi valitaan puolestaan se lohko, jonka sisävalmistusvaiheen keston suhde perustus- ja runkovaiheen tuntimäärään on suurin. Eli runkovaiheen kesto on lyhyt ja sisävalmistusta on paljon. Viimeisenä tehdään vastaavasti lohko, jonka vastaava suhde on pienin eli runkovaihe kestää pitkään mutta sisävalmistusta on vain vähän. (Kolhonen ym. 2003, s. 41; Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 74.) Hossin sääntöjä noudattamalla päästään vähiten perustus- ja runkotyötä sisältävässä lohkoissa nopeimmin sisävalmistusvaiheeseen ja puolestaan viimeisessä lohkoissa saadaan sisävalmistustyöt nopeimmin tehtyä, jolloin saavutetaan lyhyin mahdollinen rakennusaika (Kolhonen ym. 2003, s. 41).

Käytännössä lohkojen suoritusjärjestystä pystytään harvoin valitsemaan Hossin sääntöjen perusteella. Tämä johtuu useimmiten suunnitteluratkaisujen soveltumattomuudesta tuotannon kannalta parhaaseen toteutusjärjestykseen. (Kolhonen ym. 2003, s. 41.) Todellisuudessa lohkojen toteutusjärjestystä valittaessa täytyy ottaa huomioon niin tekniset ratkaisut (kuten lämmönjakohuone, IV-konehuoneet, väestönsuoja), tilaajan asettamat välitavoitteet ja tekemät hankinnat kuin rakennuspaikan olosuhteet ja vuodenaikakin (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 73).

Ajallisen edun lisäksi lohkojakoa käyttämällä saavutetaan myös muita hyötyjä. Lohkojaon avulla rakennus voidaan ottaa käyttöön vaiheittain, mikä esimerkiksi vähentää rakennuksen käyttäjille aiheutuvia muuttohäiriöitä, kun koko käyttäjäorganisaation ei tarvitse muuttaa kerralla (Kankainen ym. 1993, s. 15). Lohkojakoa käytetään usein myös, kun kohteessa on erikoistiloja (kuten väestönsuoja tai lämmönjakohuone) tai kun tonttiolosuhteet pakottavat aloittamaan rakentamisen tietyistä kohtaa tonttia, esimerkiksi perältä (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 73). Osittelemalla kohde sijainnin mukaan parannetaan myös kohteen hallittavuutta, edesautetaan tuotannon suunnittelun onnistumista sekä mahdollistetaan tehokas tuotannon toteutuksen ohjaaminen (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 71; Kankainen ym. 1993, s. 13). Lisäksi osakohdejakoa voidaan hyödyntää laadunvarmistustoiminnassa työkohteiden vastaanotto- ja luovutusmenettelyjen kautta. Osakohdejaon myötä saadaankin yleensä vähennettyä laatuvirheitä. Osakohteiden valmistuminen voidaan myös sitoa maksueriin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 75.) Kun kohteen suunnittelukin tehdään lohkoittain, saadaan korjattua suunnitelmissa mahdollisesti olleita virheitä ja puutteita heti ensimmäisen lohkon jälkeen seuraavia lohkoja varten (Kolhonen ym. 2003, s. 40).

2.3.2 Rakenteellinen osittelu

Rakenteellinen osittelu on yleensä perustana hankkeen osittelussa, sillä se on käytännössä välttämätön hankkeen sisällön ja tuloksen kuvaamiseksi (Erke ym. 1998, s. 44; Pelin 2011, s. 93). Rakenteellisessa osittelussa kohde jaetaan fyysisiin osiinsa ja sen tarkoitus on kuvata hankkeen sisältö tarvittavalla tarkkuudella (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25; Junnonen 2010, s. 24). Englanninkielinen termi rakenteelliselle osittelulle on *physical decomposition* (Erke ym. 1998, s. 44). Rakenteellinen osittelu on havainnollinen, selkeä ja sopii hyvin hankkeen yhteenvedoihin ja raportointiin (Erke ym. 1998, s. 45). Hankkeen rakenteellista osittelua voidaan hyödyntää sekä suunnittelu- että tuotantovaiheessa (Erke ym. 1998, s. 45).

Rakenteellinen osittelu tehdään tuotesuunnitelmien perusteella. Rakenteellisen osittelun tuloksena saadaan rakennuksen pääosat ja niiden tuoterakenteet sekä listaus rakennuksen sisältämistä fyysisistä osista. Osittelu voidaan esittää esimerkiksi halutun Talo-nimikkeistön mukaisesti. (Erke ym. 1998, s. 45.) Talo-nimikkeistöt perustuvat siihen, että rakennushankkeessa on paljon tietoa, joka

pitää jäsenellä monen eri tiedonkäyttäjän näkökulmasta. Nimikkeistöjen tarkoitus onkin parantaa eri osapuolten välistä tiedonvälitystä ja tiedonsiirtoa. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 16.) Nimikkeistön ei kuitenkaan tule rajoittaa ositteluvaan se on tehtävä tarkoituksenmukaisesti kohteen sisällön ja laajuuden kannalta. Osittelu voidaan nähdä käytetyn nimikkeistön tapauskohtaisena sovelluksena. (Kiviniemi 1989, s. 302.)

Rakenteellisessa osittelussa voidaan hyödyntää esimerkiksi Talo 80 Rakentamisanimikkeistöä tai Talo 2000 Hankenimikkeistöä (Talo 80 1984, s. 9; Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 16). Talo 80 Rakentamisanimikkeistön tarkoitus on eritellä työmaan välittömät erilliskustannukset. Täten rakenteellisen osittelun kannalta ainoastaan pääryhmät 1-7 ovat oleellisia. Ne erittelevät rakennuksen fyysiset osat, muut pääryhmät liittyvät ainoastaan hankkeen tehtäviin. (Talo 80 Yleisseloste 1984, s. 11.) Talo 2000 Hankenimikkeistöstä oleellisia puolestaan ovat rakennus- ja tekniikkaosat, joiden tarkoituksena on eritellä rakennus fyysisiksi osiksi. Rakennusosat ositellaan edelleen alue-, talo- ja tilaosiin, jolloin saadaan erotettua toisistaan määräytymiseltään ja elinkaareltaan erilaiset rakennuskohteen osat. Tämän osittelun tarkoituksena on tukea elinkaariajattelua, avointa rakentamista, tilahallintoa kustannusten kohdistamisessa sekä korjaustöiden kohdistamista. Rakennus- ja tekniikkaosia voidaan ositella edelleen tarkemmin Rakennustuotenimikkeistön avulla. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 11.) Esimerkkejä nimikkeistöjen rakenteista on taulukossa 1.

Taulukko 1. Esimerkkejä Talo 2000- ja Talo 80 -nimikkeistöjen rakenteista. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 25; Talo 80 Yleisseloste 1984, s. 47.)

Talo 2000 Hankenimikkeistö	Talo 80 Rakentamisanimikkeistö
1 Rakennusosat	4 Täydentävät rakenteet
13 Tilaosat	41 Ikkunat
131 Tilan jako-osat	42 Erityisikkunat
1311 Väliseinät	43 Ovet
1312 Lasiväliseinät	44 Erityisovet
1313 Erityisväliseinät	45 Kevyet väliseinät
1314 Kaiteet	46 Erityisväliseinät ja jakoseinät
1315 Väliovet	47 Kaiteet, hoitotasot ja hoitosillat
1316 Erityisovet	48 Hormit, kanavat, tulisijat ja piiput
1317 Tilaportaat	
1318 Erityiset tilajako-osat	

Erke ym. luokittelevat toiminnallisen osittelun (*functional decomposition*) rakenteellisen osittelun alajaotteluksi. Toiminnallisessa osittelussa kohde jaetaan esimerkiksi järjestelmiin, jotka ovat usean rakennusosan muodostamia toiminnallisia

kokonaisuuksia. Toiminnalliset osat voivat olla puhtaasti rakenteellisia osia, kun taas järjestelmät koostuvat useista rakennusosista, jotka eivät välttämättä vaadi varsinaista rakentamista vaan ovat esimerkiksi laitteistoja. (Erke ym. 1998, s. 46.)

Pelin (2001, s. 93) puolestaan erottelee rakenteellisen ja järjestelmällisen osittelun erillisiksi osittelumenetelmiksi. Rakenteellisessa osittelussa rakennus pilkotaan fyysisiin osiinsa mutta järjestelmiin osittelemisella rakennus eritellään systeemeittäin. Systeemi on toiminnallisesti itsenäinen kokonaisuus, kuten tiedonsiirtojärjestelmä tai lämmitysjärjestelmä. Systeemi liittyy usein poikittaisesti kohteen eri rakenteisiin. Rakenteellisen osittelun Pelin (2001, s. 93) määrittelee rakennuksen pilkkomiseksi fyysisiin osiin, sisällyttäen siihen myös maantieteellisesti erillään sijaitsevien kohteen osien, kuten eri rakennusten, erittelyn. Yleensä tämä käsitellään sijainnin mukaiseksi ositteluksi ja erotetaan siten rakenteellisesta osittelusta (Erke ym. 1998, s. 48; Junnonen 2010, s. 24; Kankainen ym. 1993, s. 13; Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s. 73).

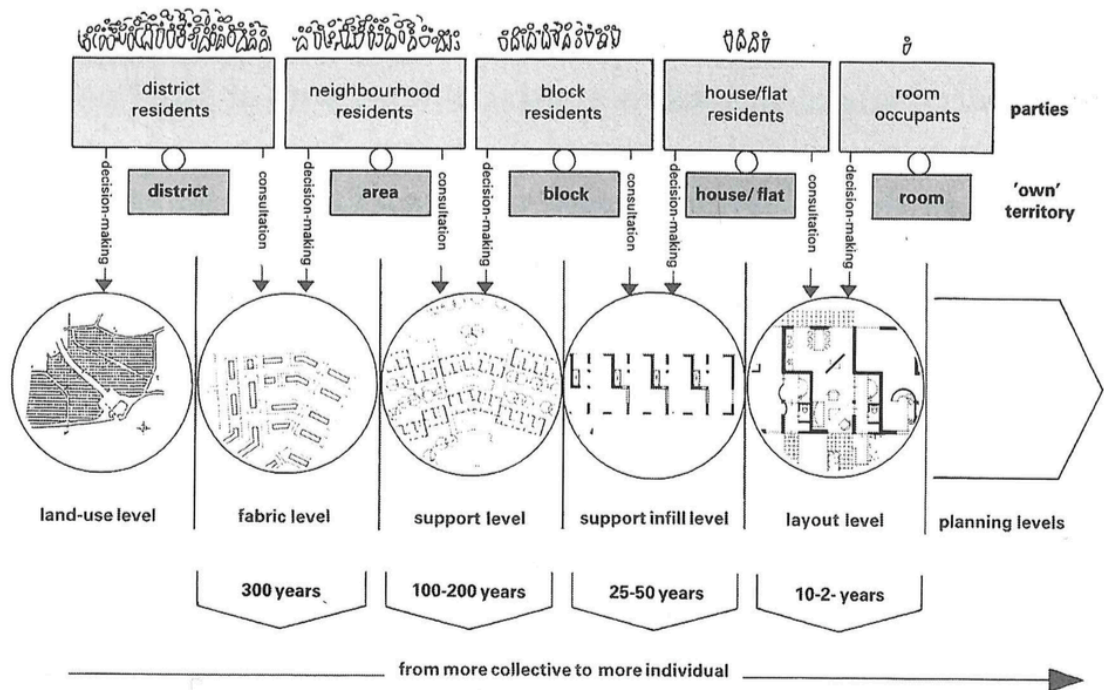
2.3.3 Osittelu avoimen rakentamisen periaatteen mukaan

Tämän päivän rakennushankkeet käynnistyvät niin julkisella kuin yksityiselläkin puolella usein tilanteessa, jossa edes tilojen ensikäyttäjää ei vielä tiedetä (Kruus 2008, s. 9). Tilojen suunnittelu on ollut tapana perustaa sille oletukselle, että käyttö ja tarpeet voitaisiin ennakoida tai yleistää (Tiuri 1997, s. 7). Kuitenkin muun muassa lyhentyneiden vuokrasopimusten ja vuokralaisten lisääntyneen vaihtuvuuden vuoksi tiloja pitää pystyä muokkaamaan käyttäjältä toiselle (Saari 2001, s. 11). Tilojen on jatkossa mukauduttava monenlaiseen käyttöön ja tilojen tarpeet tulisi ymmärtää laajemmin käyttäjän ja ympäristön välisen vuorovaikutuksen muotona. Tilat tulisi voida suunnitella ja rakentaa todellista ensimmäistä käyttäjää varten mahdollistaen kuitenkin muutokset käyttötarkoituksen tai käyttäjien vaihtuessa. (Tiuri 1997, s. 7.)

Avoimen rakentamisen, englanniksi *open building*, perusidea onkin jakaa rakennus kiinteään perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan (Kruus ym. 2006, s. 22). Kiinteästä perusosasta käytetään myös nimityksiä rakennuksen tukiosa, kiinteä runko-osa tai kiinteä rakennus. Muuntuvasta tilaosasta puolestaan käytetään myös nimitystä tilojen sisävarustus. (Kiiras & Tammilehto 2014, s. 139; Saari 2001, s. 12; Tarpio & Tiuri 2000, s. 9.) Englanniksi vastaavat termit ovat *support* tai *base building* sekä *infill* tai *fit-out* (Kendall & Teicher 2000, s. 4).

Avoin rakentaminen perustuu vaiheistettuun päätöksentekoon sekä eri osien riippumattomuuteen toisistaan (Pernu & Lohikoski 1999, s. 24). Kiinteä perusosa ja muuntuva tilaosa eroavat toisistaan sekä muutosnopeudeltaan että päätöksenteon tasoiltaan, kuten kuva 4 osoittaa (Tiuri 1997, s. 64). Kiinteä perusosa on pysyvä ja pitkäikäinen, muuntuva tilaosa puolestaan lyhytikäinen (Pernu & Lohikoski 1999,

s. 24). Kiinteä perusosa on kollektiivisemmän päätöksenteon alue, kun muuntuvan tilaosan osalta kukin käyttäjä voi tehdä omia päätöksiään (Tiuri 1997, s. 64). Avoimessa rakentamisessa on tarkoituksena, että päätöksiä kustakin osasta tekisivät ne, joita asia lähinnä koskee, eli käyttäjien ja asukkaiden päätösvaltaa pyritään lisäämään. Tavoitteena on myös, että ylempi taso muodostaa kehyksen alemman tason ratkaisuille ja toisaalta, että alemman tason ratkaisut eivät vaikuta ylempään tasoon. (Tarpio & Tiuri 2000, s. 9; Tiuri 1997, s. 75.) Avoin rakentaminen soveltuu periaatteessa kaikkeen rakentamiseen asuntojen uudisrakentamisesta toimitilarakentamiseen ja peruskorjaukseen (Tarpio & Tiuri 2000, s. 9).



Kuva 4. Avoimen rakentamisen päätöksenteon tasot. (Kendall & Teicher 2000, s. 6.)

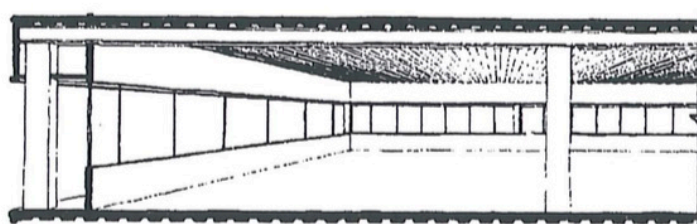
Kiinteän perusosan muodostavat yleensä rakennukseen välttämättöminä kuuluvat osat, jotka ovat yhteisiä kaikille tilojen haltijoille ja jotka kestävät yleensä jopa vuosisadan tai kauemmin (Kendall & Teicher 2000, s. 6). Kiinteä perusosa on siis rakennuksen pysyvä osa, joka tarjoaa sääsuojattua tilaa ja se voidaan jakaa yksittäisiin, eri kokoiisiin tiloihin niin, että kysyntään nyt ja tulevaisuudessa voidaan vastata (Saari 2001, s. 12). Kiinteään perusosaan kuuluvat tyypillisesti perustukset, kantavat rakenteet, kattorakenteet, osia julkisivuista, porrashuoneet, hissit sekä talotekniikan kiinteät runko-osat (Saari 2011, s. 12; Tarpio & Tiuri 2000, s. 9). Kiinteään perusosaan sisällytetään myös ne rakennuksen fyysiset osat, joita ei muuteta, jos rakentamisen tai käytön aikana tiloissa tapahtuu muutoksia. Tällaisia kiinteitä tiloja voivat olla esimerkiksi auditoriot ja aulatilat. (Kiiras & Tammilehto 2014, s. 139.)

Muuntuvaan tilaosaan puolestaan kuuluvat ne osat, joiden suhteen käyttäjillä on toisistaan poikkeavia vaatimuksia ja toiveita (Tarpio & Tiuri 2000, s. 9). Toisin sanoen muuntuvaan tilaosaan sijoitetaan ne tilat, joiden käyttötarkoituksen tai -tavan muutoksiin rakentamis- tai käyttövaiheessa varaudutaan (Kiiras & Tammilehto 2014, s. 139). Tilaosaan kuuluvat esimerkiksi tilan väliseinät, väliovet, kalusteet ja varusteet, tilan sisällä olevat talotekniset järjestelmät sekä tilan pintamateriaalit. Myös osa julkisivusta voi kuulua sisävarustukseen. (Tarpio & Tiuri 2000, s. 9.) Tilaosaan kuuluvat osat ovat siis kulutusta kestävämpiä ja paikallaan pysyvämpiä kuin huonekalut mutta eivät niin kestäviä kuin perusosan rakenteet. Tilaosaan vaikuttavia päätöksiä ja muutoksia voidaan tehdä jokaisen tilan haltijan mieltymysten mukaan ilman, että se vaikuttaa kiinteään perusosaan. Tilaosan muutokset voivat johtua myös teknisten osien jaksoittaisesta päivittämisestä tai muutoksista kiinteässä perusosassa. (Kendall & Teicher 2000, s. 4.)

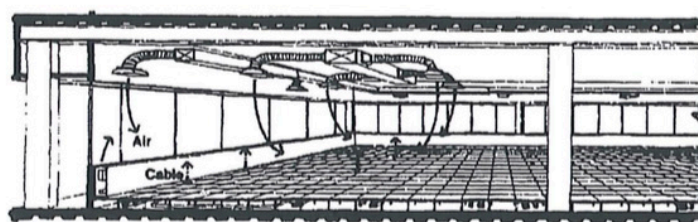
Kun rakennus päätetään toteuttaa avoimen rakentamisen periaatteen mukaan, täytyy ensin määrittää muuntuvan tilaosan laajuus ja ominaisuudet, jotta kiinteä perusosa voidaan mitoittaa (Saari 2001, s. 18). Muuntuvalle tilaosalle asetetaan vaatimuksia jaettavuuden sekä tilaominaisuuksien suhteen (Kiiras & Tammilehto 2014, s. 139). Kiinteä perusosa suunnitellaan ja rakennetaan siten, että asetetut vaatimukset toteutuvat (Pernu & Lohikoski 1999, s. 29). Koska muuntuvan tilaosan tarvittavia ominaisuuksia ei tiedetä tarkkaan, määritetään tilaosan ominaisuuksien vaihteluvälit (Saari 2001, s. 18). Esimerkiksi talotekniikkaa ei ylimitoiteta vaan sen mitoitus perustuu minimi- ja maksimikuormituksen antamaan vaihteluväliin (Kiiras & Tammilehto 2014, s. 140).

Ositeltaessa kohde avoimen rakentamisen periaatteen mukaan saadaan hyötyjä sekä rakennuksen rakentamis- että käyttövaiheessa. Rakentamisvaiheessa avoimen rakentamisen periaatteen mukainen osittelu mahdollistaa tilaosaa koskevat myöhäiset käyttäjäpäätökset ja -muutokset (Kruus 2008, s. 53). Käyttövaiheessa avoimen rakentamisen mukaiset ratkaisut puolestaan parantavat rakennuksen käyttö- ja muuntojoustavuutta. Käyttöjoustavuudella tarkoitetaan rakennuksen kykyä sopeutua käyttäjän nopealla syklillä vaihtuviin tarpeisiin. Tällöin puhutaan muutoksista, jotka tapahtuvat kuukausien tai lyhimmillään minuuttien välein. Käyttöjoustavuuteen voidaan vaikuttaa tilan yleispätevyydellä ja säädettävyydellä. Käyttöjoustavuus on erityisen tärkeää käyttäjälle ja täten myös välillisesti omistajalle. Muuntojoustavuus puolestaan kuvaa sitä, kuinka hyvin rakennus mukautuu vuosien päästä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin. Tällaisia muutoksia aiheuttavat esimerkiksi tilojen käyttäjän toiminnan muutokset tai tilojen käyttäjän vaihtuminen. Muuntojoustavuus on rakennuksen omistajalle tärkeä strateginen valinta, sillä investoimalla jo rakentamisvaiheessa muuntojoustaviin ratkaisuihin, saadaan tulevaisuudessa säästää kustannuksissa huomattavasti. Toisaalta, jos muutokset eivät tapahdukaan oletetulla tavalla, investointi voi osoittautua kannattamattomaksi. (Saari 2011, s. 15.)

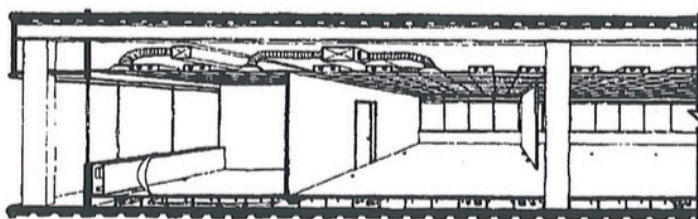
Avoimen rakentamisen periaatteen mukainen kiinteään perusosan ja muuntuvan tilaosan toteutus fyysisesti mahdollisimman riippumattomina luo luontaisesti lisäarvoa, mahdollisuuksia ja kestävyyttä perusosalle. Tilaosan osien elinkaari on joka tapauksessa lyhyempi kuin perusosan (kuva 5) ja sisävarustuksen osia pitää vaihtaa useasti perusosan elinkaaren aikana. Kun tilaosan osat on jo lähtökohtaisesti suunniteltu ja asennettu ottaen huomioon yksilöllinen suunnittelu, rakentaminen, muutokset sekä korvaamiset, perusosa pysyy vaihdoksia tehtäessä ehjänä ja käyttökelpoisena. (Kendall & Teicher 2000, s. 7.)



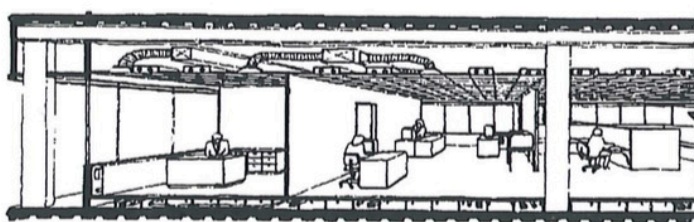
① *The building shell. Lifespan: 50–75 years. Structure, cladding (skin).*



② *Services. Lifespan: 15 years. Heat, ventilation, light, power.*



③ *Scenery. Lifespan: 5 years. Fixed interior elements – ceilings, partitions, finishes, information technology equipment.*



④ *Settings. Day-to-day rearrangement. Office furnishings.*

Kuva 5. Eri rakennusosien tyypilliset käyttöiät. (Saari 2001, s. 13.)

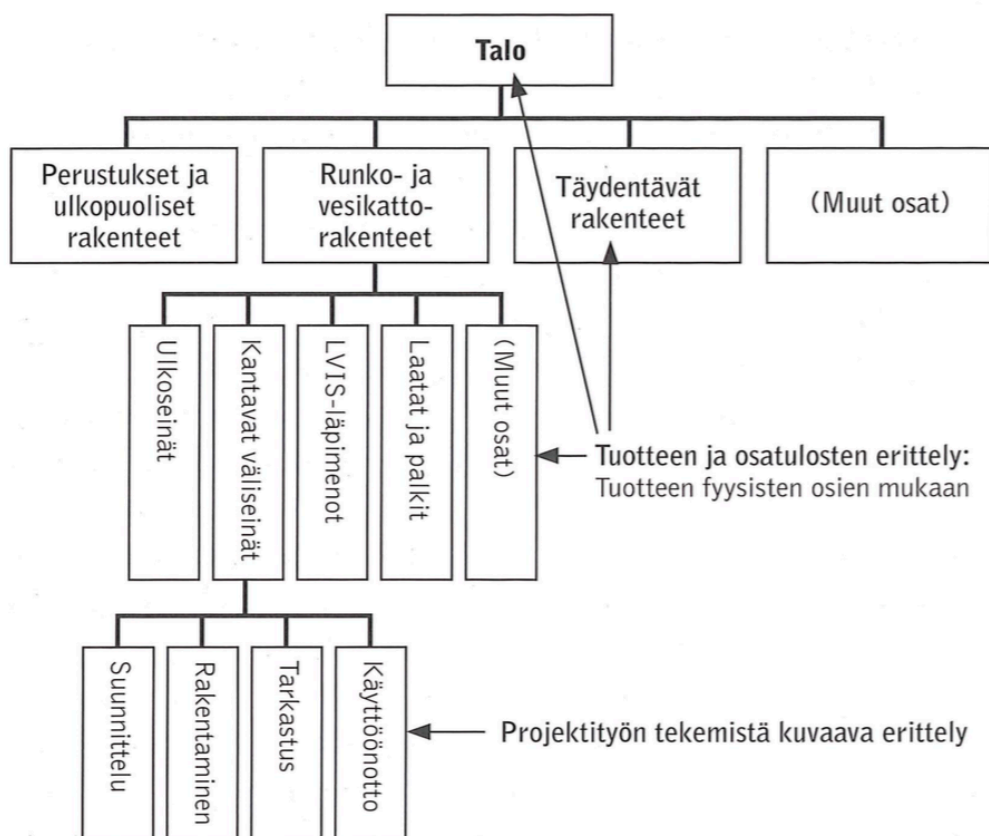
2.4 Suunnittelun ja rakentamisen osittelu

Tässä luvussa määritellään suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvät osittelumenetelmät, joita ovat tuotannollinen osittelu sekä osittelu hankintoihin ja suunnitelmapaketteihin.

2.4.1 Tuotannollinen osittelu

Tuotannollisessa osittelussa esitetään rakennuksen valmistusta kuvaavat vaiheet (Erke ym. 1998, s. 46). Osittelu kuvaa hankkeen rakenteiden valmistuksen tehtäväluetteloina, työpaketteina tai tuotantorakenteina (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25). Tuotannollisia osia voivat olla työpaketti, tehtävä, työlaji, työvaihe ja panokset (Erke ym. 1998, s. 46). Tuotannollinen osittelu liittyy ensisijaisesti hankkeen tuotantovaiheeseen ja sen tarkoituksena on mahdollistaa tuotannon hallinta muun muassa aikataulujen ja resurssien suhteen. Tuotannollista osittelua voidaan soveltaa tuotantovaiheen lisäksi myös suunnitteluvaiheessa jakamalla suunnittelu tehtäviin, paketteihin ja työvaiheisiin. (Erke ym. 1998, s. 46.)

Tuotannollisen osittelun myötä hanke vaiheistuu ja sille saadaan hierarkkinen jäsentely ja koodaus (Pelin 2011, s. 91). Tuotannollinen osittelu tehtäviin ja työpaketteihin tehdään hierarkkisesti niin, että ylempi taso pitää sisällään kaikki alemman tason osat. Osittelemalla hanke tarpeeksi pieniin osiin, varmistetaan hankkeessa tarvittavan työn kunnollinen ja täydellinen määrittely. (Ibrahim ym. 2007, s. 135.) Jos hierarkiatasoja on liian monta, kuormittuu hankeorganisaatio liialla informaatiolla ja hankkeen johtamisprosessi monimutkaistuu. Liian vähäinen hierarkiatasojen määrä puolestaan aiheuttaa kommunikaatiovaikeuksia sekä heikentää osapuolien välistä yhteistyötä. (Globerson 1994, s. 168.) Hierarkian eri tasoilla osittelut voidaan tehdä eri menetelmillä, kuten kuvassa 6 (Artto ym. 2006, s. 113).



Kuva 6. Esimerkki osittelusta eri menetelmillä hierarkian eri tasoilla. (Artto ym. 2006, s. 114.)

Hankkeen tuotannollisesta osittelemisesta on hyötyä esimerkiksi laadittaessa ja ylläpidettäessä hankkeen aikatauluja. Hierarkkisesti ositellussa hankkeessa jokaiselle osittelun tasolle laaditaan omat aikataulunsa aina työpaketittasolle asti. Kunkin hierarkiatason aikataulut yhtyvät muiden tasojen aikatauluihin selkeiden kytkentäpisteiden kautta. Kytkeäpisteitä voidaan hyödyntää myös välitavoitteina seuraavalla tasolla. Osittelun pohjalta tehtyjen aikataulujen myötä aikataulujen laatimis- ja ylläpitotyö jakautuu organisaatiossa laajemmalle. Täten aikataulusuunnittelun vaatima työ kevenee ja se tehdään suoraan tasolla, jossa työtä seurataan. Kyseisellä tasolla aikataulusuunnittelusta saadaan myös välitön hyöty. Kun aikataulut on tehty osittelun mukaan, kukin organisaatiotaso saa myös juuri tarvitsemansa aikataulutiedon helpommin. (Pelin 2011, s. 98.)

Hanketta ositellaan siis niin pitkälle, että saavutetaan taso, jolla työn kestoa ja kustannuksia voidaan luotettavasti arvioida ja hallita (Project Management Institute 2008, s. 118). Tämän alimman tason elementtejä ovat työpaketit, jotka ovat yhteisesti suunniteltavia ja valvottavia kokonaisuuksia. Ne voidaan edelleen jakaa tehtäviin, työvaiheisiin ja työlajeihin. (Erke ym. 1998, s. 46.) Wysocki (2014, s. 159) määrittelee työpaketin kuvaukseksi siitä miten, milloin ja kenen toimesta pakettiin kuuluvat tehtävät tehdään. Työpaketti sisältää aikataulutehtävät ja välitavoitteet, jotka täytyy saavuttaa, jotta työpaketin tehtävä tai lopputuote valmistuu

(Project Management Institute 2006, s. 5). Työpaketit ovat pienimpiä seurattavia kustannuskohteita ja niitä voidaan aikatauluttaa sekä seurata ja valvoa (Pelin 2011, s. 101; Project Management Institute 2008, s. 116). Työpaketin tehtävien suoritusvastuut tulee osoittaa selkeästi jollekin henkilölle tai ryhmälle (Ibrahim ym. 2007, s. 135). Kussakin työpaketissa voi olla useampia tehtäviä, mutta kukin tehtävä voi olla vain yhdessä työpaketissa (Pelin 2011, s. 101). Projektin edistymistä seurataan työpakettien avulla, jolloin tehtävien ajallista ja taloudellista kehitystä voidaan verrata (Pelin 2011, s. 102).

Jotta osittelu on tehty riittävän yksityiskohtaisesti, tulee työpaketin täyttää kuusi kriteeriä (Erke ym. 1998, s. 47; Wysocki 2014, s. 164):

- Työpaketilla on ajallinen alku- ja loppupiste.
- Työpaketin valmiusasteen on oltava määriteltävissä milloin tahansa.
- Työpaketin valmistuminen on todennettavissa selkeästi.
- Työpaketin aika ja kustannukset ovat helposti arvioitavissa.
- Työpaketin kesto ei ole liian pitkä.
- Työpaketti on itsenäinen eli, kun työ on aloitettu, se voidaan tehdä keskeytyksettä loppuun.

Toinen olennainen tuotannollinen osittelutapa on työlahin mukainen osittelu. Työlajeittain hanke ositellaan hankkeessa esiintyvien työsuoritusten mukaan ja se voidaan esittää halutun nimikkeistön mukaan (Erke ym. 1998, s. 46). Työlajikohtaisessa osittelussa voidaan hyödyntää esimerkiksi Talo 80 Suoritusnimikkeistöä tai Talo 2000 Tuotantonimikkeistöä. Molempien nimikkeistöjen työlahiosittelu on kaksipuolainen hierarkia. (Talo 80 Yleisseloste 1984, s. 14; Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 75.) Esimerkkejä nimikkeistöjen rakenteista on taulukossa 2.

Taulukko 2. Esimerkkejä Talo 2000 ja Talo 80 -nimikkeistöjen rakenteista. (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 29; Talo 80 Yleisseloste 1984, s. 83.)

Talo 2000 Tuotantonimikkeistö	Talo 80 Suoritusnimikkeistö
5 Kivirakentaminen	4 Muuraus, rappaus ja laatoitustyö
51 Muuraaminen	41 Tiilimuuraus
52 Kiviverhoilu	43 Harkkomuuraus ja ladonta
53 Tiilikattaminen	45 Ohutrappaus
54 Laatoitus	46 Rappaus
	47 Tasoitetyö
	48 Laatoitus

Talo 80 Suoritusnimikkeistö osittelee hankkeen yhdeksään eri työlahiin: muottityö; raudoitus ja betonityö; metallityö; muuraus, rappaus ja laatoitus; elementtityö; puutyö ja levytyö; lämmöneristys ja ääneneristys; vedeneristys ja kosteudeneristys; muut työt. Suoritusnimikkeistön mukaisia nimikkeitä voidaan hyödyntää itse-

näisinä työlajeina esimerkiksi laatuvaatimuksissa tai työsuunnitelmissa. Jos suoritussnimikkeistö yhdistetään Rakentamisosanimikkeistöön, saadaan käsitepareja, jotka muodostavat Talo 80:n mukaiset työsuoritteet. (Talo 80 Yleisseloste 1984, s. 14.)

Talo 2000 Tuotantonimikkeistö puolestaan osittelee hankkeen työlajeihin hankinnan ja tuotannon näkökulmasta (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 13). Ensimmäisen hierarkiatason työlajeja ovat purkaminen ja säilyttäminen; maarakentaminen; aluerakentaminen; betonirakentaminen; kivirakentaminen; metallirakentaminen; puu- ja levyrakentaminen; lasirakentaminen; eristäminen; pintarakentaminen; varustaminen (Talo 2000 -nimikkeistö 2008, s. 77).

2.4.2 Osittelu hankintoihin

Hankkeen suunnittelu ja tuotanto voidaan hankkia erikseen tai yhdistettynä eri tavoin (Kankainen & Junnonen 2001, s. 27). Hankkeen osittelulla hankintoihin tarkoitetaan suunnittelun ja tuotannon jakamista toimeksiantoihin ja urakoihin (Erke ym. 1998, s. 48). Yleisesti hankinta on yhtenä kauppana ostettu kokonaisuus, sopimus tai tilaus. Hankinta voi olla urakka, rakennustuotetoimitus tai palvelu. (Kruus ym. 2006, s. 8.) Hankintaosittelu siis kuvaa erikseen hankittavat suunnittelu-, materiaali-, tarvike- ja työpanokset tai niiden yhdistelmät (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25).

Suunnittelun ja toteutuksen jako hankintoihin ovat riippuvaisia toisistaan. Siihen miten hankinnat ositellaan vaikuttavat niin rakennuttajan organisaatio, hankkeen toteutusmuoto kuin suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden osaamisalueetkin. Jo suunnittelun hankintaosittelua tehtäessä tulee ottaa huomioon toteutuksen vaatimat eri suunnitteluvaiheiden limittäminen ja suunnittelu- ja tuotantovaiheiden limittäminen sekä mahdollinen paloittain toteuttaminen. Erityisesti tuotantovaiheen hankintojen ositteluun vaikuttavat myös suunnitelmien valmiusaste sekä käyttöönoton aikataulu ja järjestys. Jotta vältytään sekaannuksilta ja ylimääräiseltä työltä, kannattaa hankintaosittelu tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa (Erke ym. 1998, s. 49; Kankainen & Junnonen 2001, s. 27.)

2.4.3 Osittelu suunnitelmapaketteihin

Perinteisissä kokonaishintaisissa pääurakkamuodoissa toteutussuunnitelmat tehdään valmiiksi ennen kuin urakoitsijat tulevat mukaan hankkeeseen. Tällöin suunnittelijoiden suunnitelmajaossa ja urakoitsijoiden hankintajaossa on voitu ottaa huomioon vain kummankin omat tarpeet. Kuitenkin, jos on kyse limitetystä rakentamisprosessista, jossa toteutussuunnittelua ja rakentamista tehdään samanaikaisesti, tulee suunnitelma- ja hankintajaon välille luoda yhteys. Projektinjohtoraken-

tamisessa puolestaan suunnitteluaiakataulu on tehty hankintapakettien pohjalta. Hankintapaketit muodostavat kuitenkin suunnittelun kannalta vääriä ja liian pieniä kokonaisuuksia ja soveltuvat täten huonosti suunnittelun ohjaukseen ja aikataulutukseen. Suunnittelijat voivat joutua yksittäisen hankinnan vuoksi suunnittelemaan isoja kokonaisuuksia tarpeettoman aikaisin. Tästä aiheutuu vaikeuksia suunnitelmien toimittamisessa. (Kruus ym. 2006, s. 34.) Yritysten kilpailukyvyn perusta nykyään on henkilöstön yhteisen tietämyksen ja osaamisen jakaminen suunnittelussa ja käytännön toiminnassa. Sen sijaan vanha malli, jossa suunnittelu, päätöksenteko ja toteutus erotetaan toisistaan, aiheuttaa kitkaa ja tehottomuutta. (Kruus 2008, s. 9.) Kruusin (2008, s. 3) mukaan suunnittelun ja rakentamisen erottaminen onkin suuri ongelma rakennusteollisuudessa.

Suunnitelmapakettien ideana onkin, että suunnittelu tehdään sellaisina kokonaisuuksina, joiden keskinäiset riippuvuudet pakottavat ratkaisuihin yhtä aikaa (Kruus ym. 2006, s. 34). Suunnitelmapaketilla tarkoitetaan siis samanaikaisesti suunniteltavaa toteutussuunnitelmien kokonaisuutta, joka palvelee yhtä tai useampaa hankintapakettia (Kruus ym. 2006, s. 7). Pääsääntöisesti paketit muodostetaan sillä periaatteella, että aikataulun kannalta samassa yhteydessä suunniteltavat ja hankittavat osat muodostavat yhden suunnitelmapaketin. Keskeistä suunnitelmapaketteja tehtäessä on sovittava yhteen rakennuttajan päätökset rakennus- ja talotekniikan ratkaisujen kanssa (kuva 7). (Kruus ym. 2006, s. 59.)

	Päätökset	Rakennus- tekniikka	LVI-tekniikka	Sähkötekniikka
Purku- paketti	Yleisratkaisujen hyväksyminen	Purkusuunnitelmat ja säilytettävät rakennusosat	LVI-purkusuunnitelmat	Purettavat ja säilytettävät sähkö- ja tietojärjestelmät
Maan- rakennus- paketti		Maanrakennussuunnitelmat	LVV alueputkistot	Sähkön aluejärjestelmät 1
Perustus- paketti		Perustusten ja alapohjan suunnitelmat	Pohjaviemärien ja kanaalien suunnitelmat	
Tila-alue 1	Vuokrasopimus	Tilajakosuunnitelmat Tilapintojen suunnitelmat Tilavarusteet Tilalaitteet	Tilojen LVI-suunnitelmat	Käyttäjien tietojärjestelmät Sähkön tilaosat

Kuva 7. Rakennuttajan päätösten sekä rakennus- ja talotekniikan yhteys suunnitelmapaketteihin. (Kruus 2008, s. 60.)

Suunnitelmapaketti sisältää kaikkien eri suunnittelualojen suunnitelmat, jotka liittyvät suunnitelmapaketin kokonaisuuteen (RT 10-11105 2013, s. 2). Projektinjohto ja suunnittelijat muodostavat ja ajoittavat suunnitelmapaketit yhteistyössä (Kruus 2008, s. 59). Suunnitelmapakettien tarveajankohdat tulee esittää suunnitelma-aikataulussa (Kruus ym. 2006, s. 7).

Kunkin suunnitelmapaketin valmistumisen jälkeen pidetään suunnitelmakatselmus ennen tarjouspyyntöjen kokoamista (Kruus ym. 2006, s. 7). Suunnitelmakatselmuksessa varmistetaan, että eri suunnittelualojen suunnitelmat ovat keskenään ristiriidattomia ja yhteensopivia (Kruus ym. 2007, s. 41). Katselmuksessa tarkistetaan myös suunnitelmien sisällön ja ratkaisujen tavoitteenmukaisuus, valmius ja riittävyys hankintoja varten sekä annetaan ohjeet hankintapakettien suunnitelmien sisältöön ja toimitukseen (Kruus ym. 2006, s. 7).

Samoin kuin hankintajako on hankkeen hankintapakettien luettelo, on suunnitelmajako suunnitelmapakettien luettelo ja se tulee päättää ennen toteutussuunnitteluvaiheen alkua. Nämä luettelot täydentävät toisiaan, ja niiden sisältö täsmentyy hankkeen edetessä. Sitä mukaa kun hankkeen sisältö täsmentyy, voidaan myös laatia uusia suunnitelmapaketteja tai jo laadittuja paketteja voidaan jakaa osiin. (Kruus ym. 2006, s. 7.)

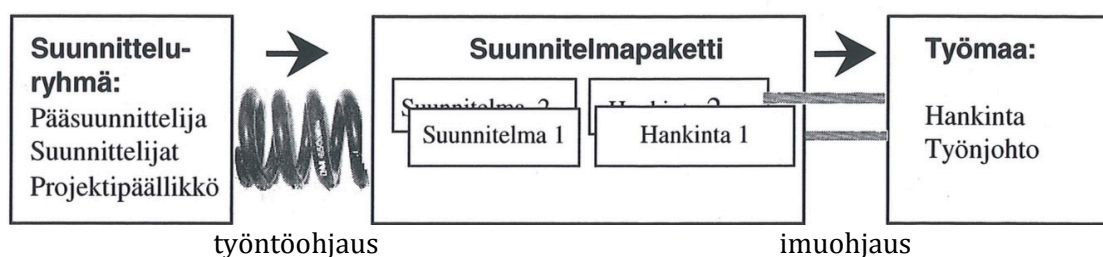
Suunnitelmapakettien tarkoitus on auttaa suunnitelma- ja hankintajaon tekemisessä sekä suunnitteluprosessin ohjauksessa toimimalla yhteisenä käsitteistönä ja välittävänä kielenä projektinjohtototeuttajien, suunnittelijoiden ja työmaahenkilöstön välillä (Kruus 2008, s. 56). Suunnitelmapaketteja käytetään erityisesti suunnittelun ja toteutuksen limittävässä toteutusmuodoissa, kuten projektinjohtototeutuksessa, mutta ne soveltuvat hyödynnettäviksi missä tahansa toteutusmuodossa (RT 10-11105 2013, s. 2).

Kruusin ym. (2006, s. 35) mukaan suunnitelmapaketeilla saavutetaan seuraavia etuja:

- Suunnitelmien yhteensovittaminen helpottuu.
- Työt voidaan aloittaa, vaikka kaikki suunnitelmat eivät ole valmiita.
- Saadaan lisää aikaa tilaajan ja käyttäjän päätöksille.
- Mahdollistetaan tehokas suunnittelun ohjaus ja suunnitelmakatselmuks.
- Suunnitelmapakettien ohjaus vähentää kokouksia hankintojen ohjaukseen verrattuna.
- Vältetään suunnittelutyön kasautuminen viime hetkeen.
- Suunnittelijoiden keskinäinen tiedonvaihto helpottuu.
- Suunnittelijoiden ja hankintahenkilöstön välinen tiedonvaihto helpottuu.
- Suunnitteluresurssit jakautuvat tasaisemmin, ja niitä voidaan helpommin lisätä.

- Katselmuksessa tarjouspyyntösuunnitelmat voidaan ohjeistaa soveltuvaan tasoon.
- Tiettyä hankintaa varten ei tarvitse toimittaa kaikkia suunnitelmia.
- Suunnitelmapaketin sisältö suunnitellaan kokonaisuutena mutta hankinnat voidaan jakaa ja hankintojen suunnitelmien toimitus porrastaa.

Suunnitelmapaketteja käytettäessä suunnittelun ohjaus voidaan tehdä yhdistetyllä työntö ja imu -mallilla, joka esitetään kuvassa 8. Suunnitelmapakettien katselmukseen asti suunnittelua ohjataan työntöohjauksella eli projektinjohto vastaa suunnitelmapakettien aikataulutuksesta ja ohjeistamisesta sekä edellyttää suunnittelijoilta aikataulun noudattamista. Tämän jälkeen ohjaus siirtyy työmaan vastuulle imuperiaatteella eli työmaajohto huolehtii hankintojen tarjouspyyntösuunnitelmien sisällön ja ajoituksen ohjeistamisesta ja määrittämisestä. (Kruus ym. 2006, s. 34.)



Kuva 8. Suunnittelun ohjauksen työntö ja imu -malli. (Muokattu lähteestä Kruus ym. 2006, s. 34.)

2.4.4 Osittelu vastuualueisiin

Osittelussa vastuualueisiin vastuu rakennuksen fyysisistä osista, työvaiheista tai tehtävistä jaetaan eri henkilöille (Junnonen 2010, s. 24). Vastuualueosittelu siis kuvaa hankkeen organisaation ja eri henkilöiden vastuut (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25). Vastuualueosittelua tehtäessä on tärkeää varmistaa, että kullakin rakennuksen osalla, työvaiheella tai tehtävällä on oma vastuuhenkilönsä (Artto ym. 2006, s. 287).

Vastuualueositteluun vaikuttavat sopimusmuoto ja käytettävä toteutusmuoto (Pelin 2011, s. 102). Osapuolten velvollisuudet ja vastuut perustuvat toisaalta lakeihin, toisaalta siihen, millainen toteutusmuoto on valittu ja miten hanke halutaan sen puitteissa toteuttaa (RIL 2013, s. 111).

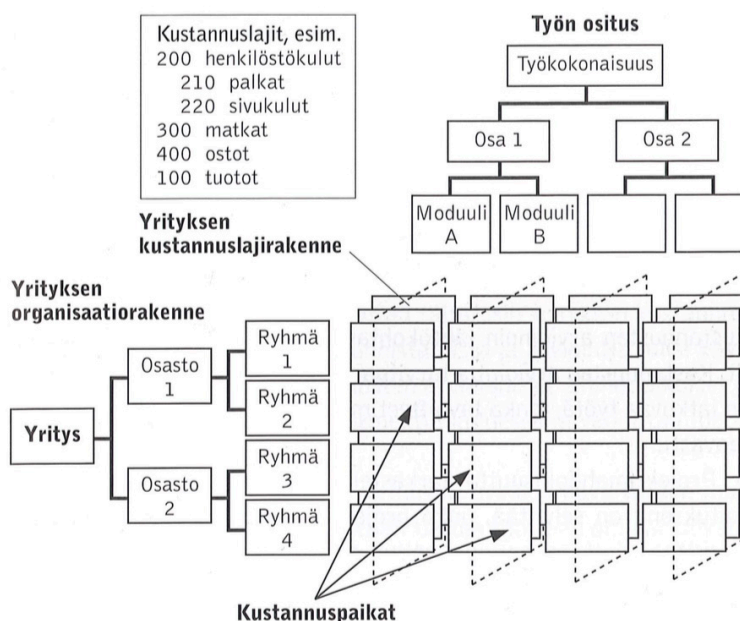
Osittelemalla hanke vastuualueisiin saadaan hankeorganisaation rakenne, joka siis kuvastaa kunkin tahon roolin ja keskinäisen työnjaon hankkeessa. Hankeorganisaatio on väliaikainen rakenne, joka poikkeaa pysyvämmästä yrityksen organisatiorakenteesta. (Artto ym. 2006, s. 287.)

2.4.5 Kustannusten osittelu

Rakennushankkeen kustannuslaskenta on erilaista suunnitteluvaiheessa ja tuotantovaiheessa. Hankkeen kustannushallinta voidaan ositella neljään osaan: kustannusten ennustamiseen (tarveselvitysvaihe), kustannustavoitteen määrittämiseen (hankesuunnitteluvaihe), kustannusohjaukseen (rakennussuunnitteluvaihe) ja varsinaiseen hankelaskentaan (tuotantovaihe). (Lindholm 2009, s. 6.)

Rakennushankkeen kustannukset voidaan puolestaan ositella kiinteistön hankintakustannuksiin ja rakennuskustannuksiin. Kiinteistön hankintakustannuksiin kuuluvat kiinteistö- ja käyttäjätehtävistä aiheutuvat kustannukset kuten tontin hankinta, verot, liittymät ja toiminnan ylläpito. Rakennuskustannukset ositellaan edelleen työmaalla syntyviin rakennus- ja tekniikkaosien kustannuksiin sekä rakennuttamisen kustannuksiin eli hanketehtäviin ja hankevarauksiin. Rakennus- ja tekniikkaosien kustannukset koostuvat edelleen työ- ja materiaalikustannuksista. Osittelu perustuu Talo 2000 Hankenimikkeistöön. (Mittaviiva Oy 2015, s. 17.)

Hankkeen kustannukset voidaan ositella myös tuotannollisen osittelun mukaan jakaen kustannukset kullekin työpaketille. Toisaalta kustannukset voidaan ositella hankeorganisaation rakenteen mukaisesti. Työn osittelu ja yrityksen organisaatiorakenne muodostavat matriisin (kuva 9), jossa työpakettien taloudellista näkökulmaa vastaavat kustannuspaikat. Kustannuspaikoille kohdistetaan kaikki kyseeseen työpakettiin liittyvät kustannukset. Kustannukset lajitellaan tyypillisesti tili-kartan mukaan kustannuslajeittain. Tyypillisiä kustannuslajeja ovat esimerkiksi henkilöstökulut ja ostot, joihin sisältyvät materiaalit, raaka-aineet, tuotteet sekä palvelut. (Artto ym. 2006, s. 155; Erke ym. 1998, s. 50.)



Kuva 9. Työn osittelun, yrityksen organisaattiorakenteen ja kustannuslajirakenteen muodostama kustannuskuutio. (Artto ym. 2006, s. 157.)

Kun kustannukset on ositeltu työpaketittasolle asti, saadaan hankkeesta tehtyä eri tasoilla tarvittavia kustannusyhteenvetoja (Pelin 2011, s. 101). Kustannusten osittelu kuvaa kustannusten kohdistamisen suuremmiksi kokonaisuuksiksi (Kankainen & Junnonen 2001, s. 25). Kustannusten osittelu vastaa taloushallinnon ja valvonnan tarpeisiin (Junnonen 2010, s. 24).

2.5 Yhteenveto

Projektin osittelua yleisesti projektinhallinnassa on tutkittu kansainvälisesti ja siitä on kirjoitettu paljon englanniksi. Suomeksi projektin osittelusta löytyy tietoa lähinnä erilaisista projektinjohtamisen käsikirjoista. Lähteestä riippuen englanninkielinen termi *work breakdown structure* käännetään joko pelkäksi ositteluksi tai tarkemmin työn ositteluksi. Yleisesti projektinhallinnan vieraskielinen kirjallisuus keskittyy juurikin työn ositteluun. Suomenkielisessä rakennusalan kirjallisuudessa *work breakdown structure* käsitetään yleisesti ositteluksi.

Eri lähteissä esitetään hiukan toisistaan eriäviä määritelmiä osittelusta ja siitä mihin sillä pyritään. Yleisesti osittelulla tarkoitetaan projektin jakamista pienempiin osiin projektin ohjaamisen ja hallitsemisen helpottamiseksi. Osittelun avulla kuvataan projektin sisältö ja se miten eri osat liittyvät toisiinsa sekä luodaan projektille yhteinen käsitteistö helpottamaan eri osapuolien kanssakäymistä ja kommunikointia keskenään. Kuitenkin esimerkiksi Pelin määrittelee osittelun projektin jakamiseksi itsenäisesti suunniteltaviin ja toteutettaviin tehtäväkokonaisuuksiin eikä mainitse mitään osien integraatiosta tai yhteistyöstä eri osapuolien kesken.

Osittelua tehtäessä tulee ottaa huomioon, että osittelu kattaa kaiken projektissa tarvittavan työn mutta ei mitään ylimääräistä. Tätä kutsutaan niin sanotuksi 100 %:n säännöksi. Käytännössä 100 %:n sääntöä on kuitenkin vaikea noudattaa, sillä hankkeen alussa ei yleensä vielä tunnisteta kaikkia hankkeen tehtäviä, vaan työmaavaiheessa tulee vielä ilmi uusia tehtäviä.

Syitä, jotka johtavat osittelun epäonnistumiseen, ei kirjallisuudessa käsitellä paljoakaan. Ainoastaan Globerson tuo esiin muutaman ongelman, jotka liittyvät eri osapuolten käyttämiin erilaisiin ositteluihin ja projektinjohdon johtamistyyliin ja valitun osittelun yhteensopimattomuuteen. Empiiristä tutkimusta osittelun epäonnistumisen syistä tai ongelmista ei löytynyt.

Osittelua nimenomaan rakennusprojekteissa ei ole tutkittu merkittävästi. Kansainvälistä kirjallisuutta löytyy lähinnä avoimen rakentamisen osalta. Suomeksi yksittäisistä rakennusalan osittelumenetelmistä löytyy tietoa kohtalaisen hyvin mutta kootusti rakennushankkeen osittelua käsitellään alan käsikirjoissa vain hyvin suppeasti. Osittelumenetelmiä ei ole lähestytty teoreettisesti eikä empiirisesti vaan kirjallisuus on lähinnä kokemuseräistä. Myöskään niitä tekijöitä, joiden perusteella osittelua pitäisi tehdä, ei kirjallisuudessa tuoda esiin. Empiirisesti ei ole tutkittu myöskään ositteluun johtaneita syitä tai sitä miten osittelu on vaikuttanut hankkeen toteutukseen. Eri osittelumenetelmien käyttö yhdessä jää myös taka-alalle kirjallisuudessa.

Kirjallisuudessa esitettyinä erilaisina osittelumenetelmiä käytetään seuraavia:

- Osittelulla vaiheisiin hanke jaetaan ajallisesti peräkkäisiin vaiheisiin, jolloin selkeytetään hankkeen kulkua ja helpotetaan johdon päätöksen tekoa.
- Osittelussa osapuoliin hankkeessa mukana olevat organisaatiot ja henkilöt jaetaan rooliensa ja tehtäviensä perusteella eri osapuoliin.
- Tehtäviin osittelulla hankkeeseen liittyvä työ ositellaan tyypillisesti Talonimikkeistöjen tai tehtäväluetteloiden perusteella eri tehtäviksi.
- Osittelussa sijainnin mukaan, tutummin lohkojaossa, rakennus jaetaan lohkoihin sekä osa- ja työkohteisiin lähinnä ajallisen suunnittelun ja ohjauksen helpottamiseksi.
- Rakenteellisessa osittelussa kohde jaetaan fyysisiin osiinsa, joiden avulla kuvataan hankkeen sisältö tarvittavalla tarkkuudella.
- Tuotannollisessa osittelussa hankkeessa tarvittava työ jaetaan työlajeihin tai työpaketteihin, jolloin mahdollistetaan tuotannon hallinta muun muassa aikataulujen ja resurssien suhteen.
- Osittelulla hankintoihin tarkoitetaan hankkeen suunnittelun ja tuotannon jakamista toimeksiantoihin ja urakoihin.
- Osittelussa vastuualueisiin vastuu rakennuksen fyysisistä osista, työvaiheista ja tehtävistä jaetaan eri henkilöille.

- Kustannuksia ositeltaessa hankkeen kustannukset voidaan jakaa työpake-
teittain tai esimerkiksi Talo-nimikkeistöjen mukaisesti kiinteistön hankin-
ta- ja rakennuskustannuksiin.

Lisäksi tässä työssä osittelumenetelmiin rinnastettiin Suomen rakennusallalla uu-
demmat menetelmät avoin rakentaminen sekä suunnitelmapaketit:

- Avoimessa rakentamisessa rakennus jaetaan kiinteään perusosaan ja
muuntuvaan tilaosaan, jolloin mahdollistetaan rakentamisen aikaiset muu-
tokset sekä parannetaan rakennuksen käytönaikaista kykyä sopeutua muu-
toksiin.
- Osittelulla suunnitelmapaketteihin tarkoitetaan suunnittelun jakamista sel-
laisiksi kokonaisuuksiksi, joiden keskinäiset riippuvuudet pakottavat rat-
kaisuihin yhtä aikaa.

3 Osittelu rakentamisen projektinhallinnan nykykäytännössä

Tässä luvussa esitetään työn empiirinen tutkimusosuus, jonka avulla pyritään vastaamaan toiseen osatavoitteeseen eli selvittämään miten rakennushankkeita käytännössä tällä hetkellä ositellaan. Luvussa esitellään ensin käytetyt tutkimusmenetelmät, tutkimuksen toteuttaminen sekä haastattelujen perustana olevat kohteet. Sen jälkeen esitetään haastattelujen avulla kerättyä tietoa siitä miten ja miksi hankkeita käytännössä ositellaan nykyään.

3.1 Tutkimusmenetelmät ja tutkimusaineisto

3.1.1 Tutkimusmenetelmät

Tämä tutkimus oli luonteeltaan kvalitatiivinen tutkimus. Tutkimusmetodina oli teemahaastattelut, joissa käsiteltiin kullekin haastateltavalle yhtä tai useampaa tuttua rakennushanketta. Teemahaastattelu kuuluu puolistrukturoituihin haastatteluihin eli se on lomake- ja avoimen haastattelun välimuoto (Hirsjärvi ym. 1997, s. 197; Hirsjärvi & Hurme 2001, s. 47). Puolistrukturoiduille haastatteluille on tyypillistä, että jokin haastattelun näkökohta on lyöty lukkoon mutta ei kaikkia. Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset voivat olla samat kaikille mutta vastausvaihtoehtoja ei ole ennalta määrätty. Toisaalta haastattelijä voi myös vaihdella kysymysten järjestystä tai sanamuotoa. Teemahaastattelussa puolestaan haastattelun aihepiirit eli teema-alueet ovat kaikille samat. (Hirsjärvi & Hurme 2001, s. 47.) Etuna teemahaastattelussa on se, että haastateltavan vastaukset eivät rajoitu ennalta annettuihin vaihtoehtoihin vaan kerättävä aineisto koostuu aidosti haastateltavan kokemuksista. Etukäteen valitut teemat rajaavat aineiston kuitenkin käsiteltävään tutkimusongelmaan. (Tilastokeskus 2015.)

Kun aineisto on kerätty alkaa sen purkaminen ja analysointi. Aineiston purkaminen voidaan tehdä periaatteessa kahdella tapaa. Haastattelut voidaan puhtaaksikirjoittaa eli litteroida tekstiksi kokonaan tai valikoiden esimerkiksi teema-alueittain. Vaihtoehtoisesti aineistoa ei kirjoiteta tekstiksi vaan päätelmiä tehdään suoraan tallennetusta aineistosta kuten nauhoituksista. (Hirsjärvi & Hurme 2001, s. 138.) Tyypillisesti aineiston purkamisen jälkeen aineisto kannattaa lukea läpi kokonaisuutena, jotta aineisto tulee kunnolla tutuksi. Vasta tämän jälkeen alkaa aineiston varsinainen analysointi. (Hirsjärvi & Hurme 2001, s. 143.)

Analyysitavat voidaan karkeasti jakaa selittämiseen ja ymmärtämiseen pyrkiviin lähestymistapoihin. Selittämisessä hyödynnetään tyypillisesti tilastollista analyysia ja päätelmien tekoa, ymmärtämisessä puolestaan kvalitatiivista analyysia ja päätelmien tekoa. (Hirsjärvi ym. 1997, s. 212.) Kvalitatiivinen analyysi voidaan jakaa

kolmeen osaan aineiston kuvaukseksi, luokitteluksi ja yhdistelyksi. Aineiston kuvauksella pyritään kartoittamaan kohteiden ominaisuuksia. Luokittelulla puolestaan jäsennellään tutkittavaa ilmiötä ja esimerkiksi teemahaastattelussa käytettävät teemat muodostavat jo alustavia luokkia. (Hirsjärvi & Hurme 2001, s. 145.) Aineiston yhdistelyssä haastatteluissa esiin nousseita seikkoja tarkastellaan suhteessa toisiinsa ja yritetään löytää samankaltaisuuksia eri luokkien ja kohteiden välillä (Hirsjärvi & Hurme 2001, s. 149 & 174). Analysoinnin jälkeen tuloksia tulee vielä selittää ja tulkita. Tulkitessaan tutkija pohtii analyysin tuloksia ja tekee niistä omia johtopäätöksiään. (Hirsjärvi ym. 1997, s. 213.)

3.1.2 Haastattelututkimuksen toteuttaminen

Haastattelututkimuksen tarkoituksena oli saada selville mitä tässä työssä aiemmin esitetyistä ositteluista rakennusosalalla käytännössä hyödynnetään, miksi mikäkin osittelu on valittu hankkeeseen ja miten se toimi hankkeessa. Haastatteluissa haluttiin ensin selvittää hankkeiden perustiedot sekä ominaispiirteet, jotta hankkeita voitaisiin vertailla keskenään ja saataisiin selville miten esimerkiksi hankkeiden ominaispiirteet mahdollisesti vaikuttavat ositteluun. Laajemman kuvan luomiseksi kysyttiin yksittäisten hankkeiden osittelun lisäksi myös osittelun käytöstä rakennusosalalla yleisesti.

Tässä tutkimuksessa haastattelun teemojen lisäksi myös haastattelukysymykset olivat ennalta määrättyjä mutta niiden sanamuotoa ja järjestystä muokattiin haastattelun kulun mukaan. Haastatteluissa esitettiin myös lisäkysymyksiä asioiden tarkentamiseksi eikä kaikkia etukäteen mietittyjä kysymyksiä välttämättä esitetty haastateltavalle, jos niihin liittyvät asiat tulivat ilmi vastattaessa muihin kysymyksiin.

Haastateltaville lähetettiin teemat ja alustavat haastattelukysymykset ennen haastattelua, jotta haastateltava pystyi orientoitumaan käsiteltäviin teemoihin. Jokaisen haastateltavan kanssa käsiteltiin vähintään yhtä rakennushanketta, jossa haastateltava oli ollut osallisena. Haastattelun kysymykset oli jaettu haastateltavan ja hankkeen perustietoihin, kyseessä olleen hankkeen ositteluun ja niiden perusteluihin sekä osittelun käyttöön yleisesti rakennusosalalla.

Hankkeen perustietoihin kuuluivat hankkeen lyhyen kuvauksen lisäksi hankkeen tilaaja, merkittävät erityispiirteet, toteutusmuoto ja aikataulu sekä kohteen koko ja käyttötarkoitus. Hankkeen osittelua koskevat kysymykset käsittelivät hankkeen vaiheistusta, aikataulun ja tehtävien ohjausta ja seurantaa sekä hankkeessa käytettyjä osittelumenetelmiä. Käytettyjen osittelumenetelmien osalta selvitettiin miksi oli valittu kyseinen osittelumenetelmä, miten osittelu onnistui ja miten se vaikutti hankkeen läpivientiin.

Haastattelun lopuksi kysyttiin vielä yleisesti osittelusta rakennusallalla. Tiedusteltiin muun muassa:

- Koetaanko erilaisten osittelujen yhteensovittaminen haasteelliseksi?
- Onko hankkeita, joissa osittelu aiheutti ongelmia tai vastaavasti auttoi merkittävästi hankkeen toteuttamista?
- Millaisena osittelun laatutaso ja ymmärtäminen alalla yleisesti nähdään?

Haastattelussa käytetyt kysymykset esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Haastattelut nauhoitettiin, minkä lisäksi niistä tehtiin muistiinpanoja haastattelutilanteessa. Haastattelujen jälkeen muistiinpanot kirjoitettiin puhtaaksi nauhoitteita hyödyntäen. Haastatteluja ei kuitenkaan litteroitu. Lopuksi haastatteluista saadut vastaukset koottiin aihepiireittäin ja kysymyskohtaisesti taulukkoon, jotta aineiston analysointi ja tulkinta olisi helpompaa.

3.1.3 Haastatteluaineisto

Tutkimusta varten haastateltiin yhdeksää suomalaista rakennuttamisen kokenutta ammattilaista. Kaikki haastateltavat ovat uransa aikana olleet mukana useissa hankkeissa, joissa on käytetty useita eri osittelumenetelmiä. Haastateltavat edustivat kuutta eri organisaatiota: Senaatti-kiinteistöjä, Indepro Oy:tä, A-Insinöörit Oy:tä, Finavia Oy:tä, Helsingin yliopiston Tila- ja kiinteistökeskusta sekä Kesko Oy:tä.

Haastatteluissa käsiteltiin yhteensä 10 hanketta. Haastateltavat saivat valita käsiteltävän hankkeen vapaasti. Käsitellyissä hankkeissa haastatellut henkilöt edustivat tilaajaa tai rakennuttajaa. Osa hankkeista oli valmistunut jo aikaisemmin mutta osa oli vasta käynnistymässä. Käynnistymässä olevien hankkeiden osalta esitetyt tiedot ovat arvioita ja tavoitteita. Käsiteltäessä hankkeita tässä työssä käytetään kuitenkin yhtenäisyyden vuoksi mennyttä aikamuotoa kaikkien hankkeiden osalta.

Hankkeista viisi oli korjauskohteita, ja viisi uudisrakennuksia. Kaksi korjauskohdetta sisälsi myös uudisrakentamista vanhan rakennuksen laajennuksena. Korjauskohteista kolme oli suojeltuja tai käsiteltiin merkittäväksi julkiseksi kohteeksi, mikä täytyi ottaa huomioon hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa. Kolme korjauskohdetta oli osittain käytössä korjauksen aikana, mikä myös vaikutti korjaustöiden suorittamiseen.

Hankkeista kahdeksan oli julkisia kohteita ja ainoastaan kaksi yksityisiä hankkeita. Yksityisellä sektorilla hankintoja ei ole pakko kilpailuttaa eikä tarjousten pyytämiseksi ja toimittajien valitsemiseksi ole olemassa virallisia määräyksiä. Julkisella sektorilla on puolestaan noudatettava EY:n direktiiveistä johtuvaa lainsäädäntöä eli lakia julkisista hankinnoista (hankintalaki). (RIL 2013, s. 74.) Hankintalain seurauksena lähes kaikki julkisen sektorin hankkeisiin liittyvät tavara- ja palveluhan-

kinnat sekä urakoitsijavalinnat tulee kilpailuttaa. Ainoastaan hyvin pienet, kynnysarvojen alle jäävät hankinnat voidaan hankkia ilman kilpailutusta. (RIL 2013, s. 71.) Kaksi haastateltavaa totesikin, että hankintojen kilpailutus vaikuttaa merkittävästi hankkeiden aikatauluun ja teettää paljon lisätyötä verrattuna hankkeisiin, joissa hankintoja ei kilpailuteta.

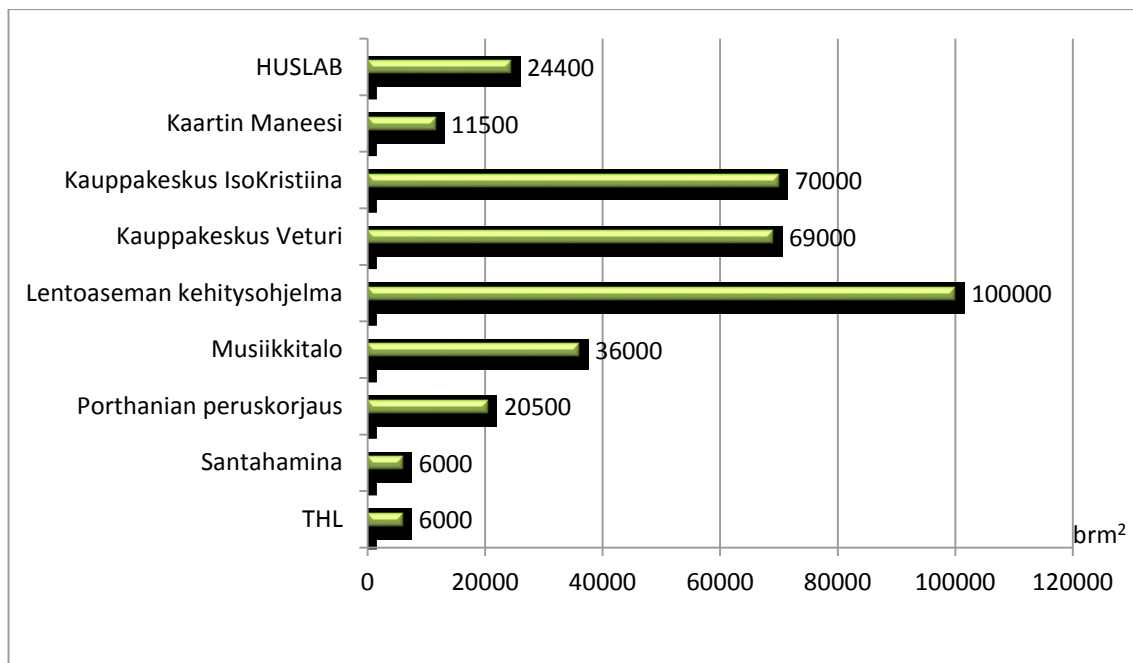
Kaikki kohteet olivat liike- tai toimitilarakentamista. Yksi hanke sisälsi myös infrarakentamista. Kohteet eivät sisältäneet asuntorakentamista. Toteutusmuotoina hankkeissa oli pääosin projektinjohtourakka tai allianssi. Myös kokonaishintaurakkaa, jaettua urakkaa ja projektinjohtopalvelua käytettiin. Hankkeiden toteutusmuodot ja lyhyet kuvaukset esitetään taulukossa 3.

Taulukko 3. *Hankkeiden toteutusmuodot ja kuvaukset.*

Tunnus	Hanke	Toteutusmuoto	Lyhyt kuvaus
A	HUSLAB	Projektinjohtourakka	Helsingin Meilahteen vanhan laboratoriotalon yhteyteen rakennettava uusi laboratoriotalo, johon keskitetään kaikki Helsingin Yliopistollisen sairaalaan (HUS) laboratoriot.
B	Kaartin Maneesi	Allianssi (rakentamisvaiheessa)	Helsingissä sijaitsevan uniikin hevosmaneesin täydellinen peruskorjaus sekä käyttötarkoituksen muutos muun muassa Suomen sotamuseon käyttöön.
C	Kauppakeskus IsoKristiina	Projektinjohtourakka	Lappeenrannassa sijaitsevan kauppakeskuksen laajennus. Kauppakeskuksen sisään rakennetaan myös Lappeenrannan kaupungintalorakennus. Hankkeeseen sisältyy myös kauppakeskuksen viereisen hotellin laajennus ja yhdistäminen kauppakeskukseen sekä terveystalon laajennus.
D	Kauppakeskus Veturi	Projektinjohtopalvelu	Kouvolaan 6-tien varteen rakennettava uusi kauppakeskus. Rakennus on kolmiosainen sisältäen hypermarketin, rautakaupan sekä varsinaisen kauppakeskuksen.

E	Kiasman ylläpito-korjaukset	Projektinjohtourakka	Helsingissä sijaitsevan Nykytaiteen museo Kiasman ylläpitokorjaukset sisältäen muun muassa katto-, lattia- ja julkisivukorjauksia, rakennusautomaatio- sekä valaistusuudistuksia ja liittymisen kaukokylmään.
F	Lentoaseman kehitysohjelma	Infra-rakentaminen allianssina Talonrakentaminen projektinjohtourakkana	Helsinki-Vantaan lentoaseman kehitys- ja laajennushanke, joka sisältää sekä infra- että talonrakentamista. Hankkeeseen sisältyvät kiitoradat, lentokonepaikat, asematasot sekä mm. matkustajaohjaus- ja matkatarasasiirtojärjestelmät.
G	Musiikkitalo	Jaettu urakka	Helsingin ydinkeskustaan rakennettava musiikkikeskus Sibeliusakatemia, Helsingin kaupungin sekä Yleisradion yhteiskäyttöön.
H	Porthanian peruskorjaus	Projektinjohtourakka	Helsingin yliopiston Porthaniarakennuksen täydellinen peruskorjaus oikeustieteellisen tiedekunnan käyttöön.
I	Santahamina	Kokonaishintaurakka	Santahaminan varuskunta-alueelle rakennettava monitoimitila, johon sijoitetaan sotatieteen kirjasto, Maanpuolustuskorkeakoulun koulutustiloja, majoitushuoneita, toimistotiloja, auditorio sekä sotilas-koti.
J	THL	Allianssi	Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) käyttöön rakennettava uusi kuusikerroksinen päärakennus nykyisen päärakennuksen yhteyteen. Uuteen päärakennukseen sijoitetaan ruokala, kokouskeskus ja toimistotiloja.

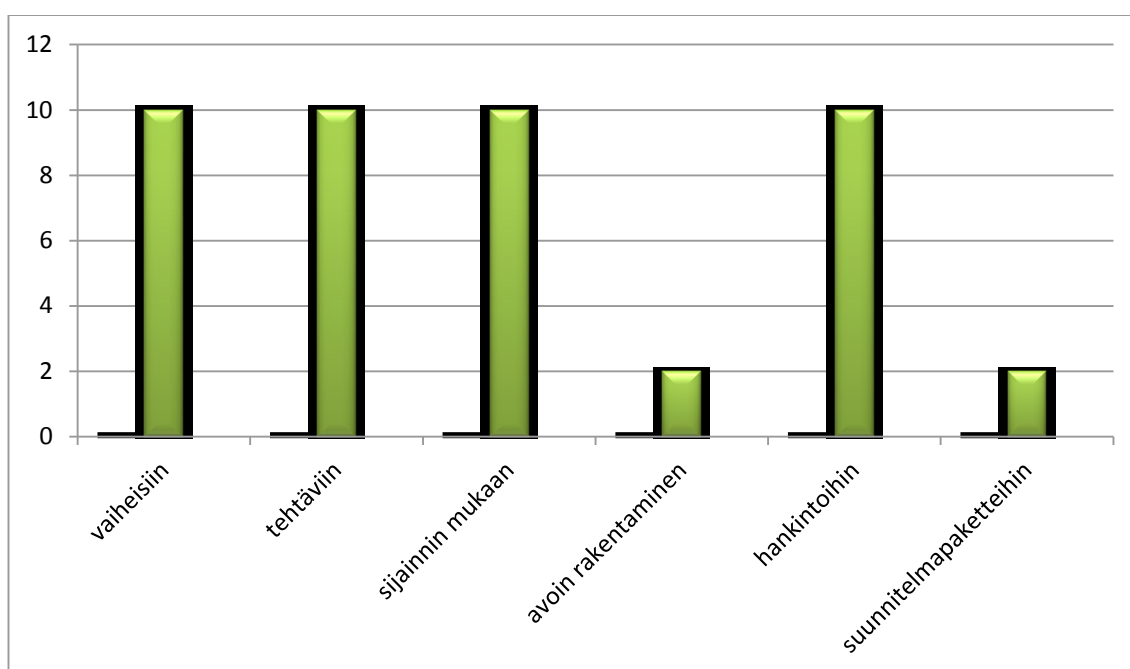
Kohteiden koot vaihtelivat huomattavasti. Pienimmät kohteet olivat bruttoalaltaan vain 6 000 m², kun suurin oli puolestaan 100 000 m². Yhdestä kohteesta ei saatu pinta-alatietoja, koska oli kyseessä kohteen osittainen korjaus. Kohteiden pinta-alatiedot esitetään kuvassa 10.



Kuva 10. Kohteiden koot, bruttoneliömetriä.

3.2 Yhteenveto haastattelujen tuloksista

Haastattelujen avulla selvitettiin mitä osittelumenetelmiä kussakin hankkeessa käytettiin. Kaikkia esitettyjä osittelumenetelmiä käytettiin vähintään yhdessä hankkeessa ja kaikissa hankkeissa käytettiin useampaa osittelumenetelmää. Kuvassa 11 esitetään hankkeissa käytetyt osittelumenetelmät. Kuvassa esitettyjen osittelumenetelmien lisäksi kaikissa hankkeissa hyödynnettiin myös osittelua osapuolittain, rakenteellista ja tuotannollista osittelua sekä osittelua vastuualueisiin ja kustannusten mukaan.



Kuva 11. Hankkeissa käytetyt osittelut (10 hanketta).

Kuvassa 11 esitettyjen osittelujen osalta osittelua vaiheisiin, tehtäviin ja hankintoihin käytettiin kaikissa hankkeissa. Sijainnin mukaista osittelua hyödynnettiin myös kaikissa kohteissa. Yhdessä kohteessa ei kuitenkaan ollut varsinaista lohkojakoa, koska kyseessä oli niin pieni rakennus. Kohde oli jaettu kuitenkin kerroksittain osakohteisiin. Avoimen rakentamisen periaatetta ja osittelua suunnitelmapaketeittain havaittiin vain kahdessa hankkeessa. Näistä kuudesta osittelusta kussakin hankkeessa käytettiin keskimäärin neljää eri osittelumenetelmää. Taulukosta 4 selviää kussakin hankkeessa käytetyt osittelumenetelmät.

Taulukko 4. Hankkeissa käytetyt osittelumenetelmät hankekohtaisesti.

	Vaiheisiin	Tehtäviin	Sijainnin mukaan	Hankintoihin	Suunnitelma- paketteihin	Avoin rakentaminen
HUSLAB	X	X	X	X		
IsoKristiina	X	X	X	X		X
Kaartin Maneesi	X	X	X	X		
Kiasma	X	X	X	X		
Lentoasema	X	X	X	X	X	
Musiikkitalo	X	X	X	X		
Porthania	X	X	X	X	X	
Santahamina	X	X	X	X		
Veturi	X	X	X	X		X
THL	X	X	X	X		

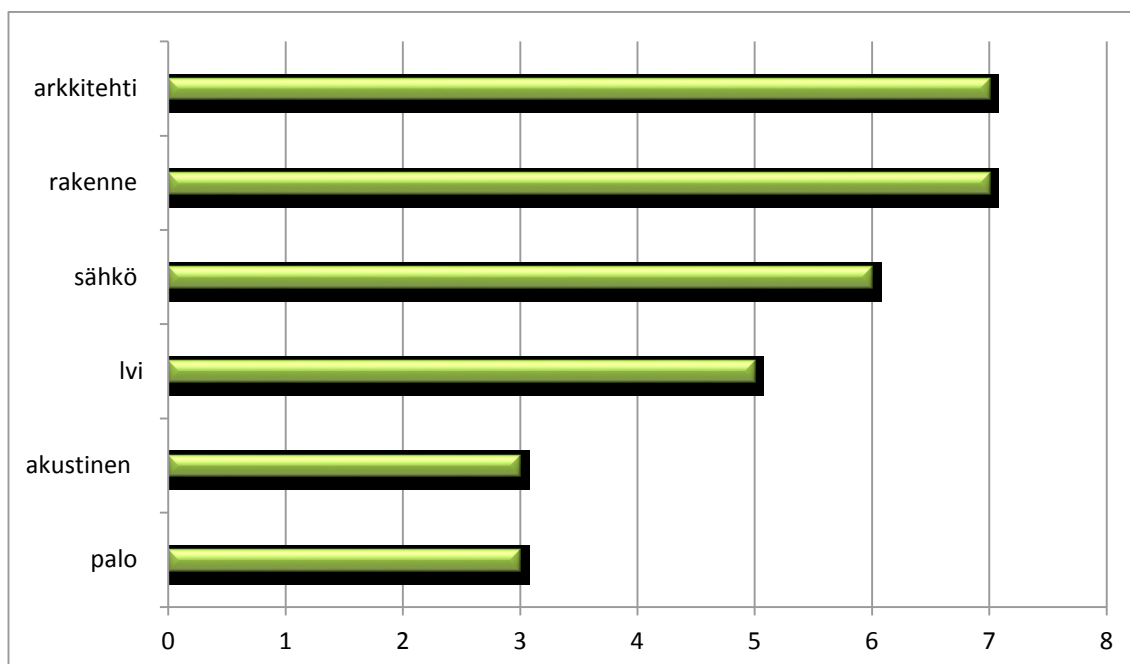
3.2.1 Hankkeen osittelu nykyään

Hanketta ositellaan käytännössä niin osapuoliin, vaiheisiin kuin tehtäviinkin. Osittelu osapuoliin tehtiin kaikissa hankkeissa ja käytännössä osapuolet ovat samat hankkeesta riippumatta.

Samoin kaikki hankkeet ositeltiin vaiheisiin. Vaiheittainen osittelu on alalla tuttu ja vakiintunut käyttöön. Vaiheittaisen osittelun kohdalla ei yleensä käytetä termiä osittelu vaan tyypillisesti puhutaan hankkeen jakamisesta vaiheisiin. Haastattelussa vahvistui myös näkemys siitä, että hankkeet ositellaan vaiheisiin lähes aina samalla tavalla. Vaiheittainen osittelu noudattaa yleensä tehtäväluetteloiden mukaista jakoa tehtäväkokonaisuuksiin. Hankkeen vaiheet voivat kuitenkin limittyä ja yleisesti varsinkin suunnittelu ja rakentaminen limittyvät hankkeissa. Käsitellyistä hankkeista kuudessa hankkeessa rakentaminen aloitettiin vaikka kaikki suunnitelmat eivät olleet vielä valmiit. Syitä vaiheiden limittämiseen olivat muun muassa kireä aikataulu, kohteen laajuus sekä puuttuvat käyttäjätiedot.

Myös osittelua tehtäviin käytettiin kaikissa hankkeissa. Haastattelussa keskityttiin suunnittelun ja rakentamisen tehtävien ositteluun, joten hankkeen johtamiseen liittyvien tehtävien osittelusta ei saatu tietoa. Sekä suunnittelun että rakentamisen tehtävien osittelu noudatti pitkälti nimikkeistöjen tarjoamaa rakennetta.

Suunnittelun osittelusta tehtäviin saatiin tietoja seitsemän kohteen osalta. Kolmesta kohteesta ei saatu tietoja. Yhdessä kohteessa kaikki suunnittelu oli arkkitehdin vastuulla, joten tarkemmasta tehtäviin osittelusta ei täten saatu tietoa tilaajan edustajalta. Suunnittelu jakautui näissä hankkeissa tyypillisesti ainakin arkkitehti-, rakenne-, sähkö- ja lvi-suunnitteluun. Kohteesta riippuen suunnittelua ositeltiin myös sisustus-, pohjarakenne-, infra-, sprinklaus-, palo-, rakennusautomaatio-, kylmä- ja turvasuunnitteluun sekä geotekniseen ja akustiseen suunnitteluun. Kuvassa 12 on esitetty merkittävimmät suunnittelutehtävät.



Kuva 12. Suunnittelun osittelu tehtävittäin (7 kohdetta).

Rakentamisen tehtäväkohtaisesta osittelusta ei saatu niin tarkkaa tietoa kuin suunnittelusta, koska monissa kohteissa pääurakoitsija tai projektinjohtourakoitsija ositteli rakentamisen tehtäviin eikä tilaajan tai rakennuttajan näkökulmasta tehtäväjaolla ollut täten suurta merkitystä. Niiden hankkeiden osalta, joista tietoa saatiin, rakentamisen merkittävimpiä tehtäviä olivat maa- ja pohjarakentaminen, varsinaiset rakennustyöt, talotekniset työt, rakennusautomaatio sekä kalusteasennukset.

3.2.2 Rakennuksen osittelu nykyään

Rakennusta ositellaan niin rakenteellisesti, sijainnin mukaisesti kuin avoimen rakentamisen periaatteen mukaankin. Yksi haastateltava totesi, ettei rakenteellinen osittelu ole kuitenkaan tilaajan tai rakennuttajan näkökulmasta keskeinen.

*"Ei tällä [rakennuttajan] tasolla ositella – – työlaji- tai rakennusosakoh-
taisesti." [H 4]*

Rakenteellinen osittelu onkin merkittävä lähinnä suunnittelun ja tuotannon näkökulmasta. Täten haastatteluissa ei saatu tarkkaa tietoa kohteiden rakenteellisesta osittelusta. Kaksi haastateltavaa kuitenkin totesi, että rakenteellinen osittelu on yleisesti tunnettu osittelumenetelmä ja sitä käytetään hankkeissa paljon.

Osittelua sijainnin mukaan eli lohkojakoa hyödynnettiin kaikissa hankkeissa. Kohteessa J ei kuitenkaan ollut varsinaista lohkojakoa, koska kyseessä oli niin pieni rakennus. Kohde oli kuitenkin jaettu kerroksittain osakohteisiin aikatauluttamisen mahdollistamiseksi. Kohteessa G oli puolestaan kaksi erillistä lohkojakoa. Toinen oli fyysinen lohkojako rakentamisvaiheen kannalta ja toinen toiminnallinen lohkojako käyttöönoton kannalta. Viisi haastateltavaa totesi, että sijainnin mukainen osittelu on myös yleisesti yksi tunnetuimmista ja käytetyimmistä osittelumenetelmistä.

Perusteet sijainnin mukaisen osittelun käytölle olivat seuraavat:

- Aikataulutuksen ja tuotannonhallinnan mahdollistaminen (7 kohdetta).
- Kohde oli laaja (2 kohdetta).
- Aikataulu oli kireä (1 kohde).
- Kohde oli käytössä (1 kohde).
- Kohteesta korjattiin vain osia (1 kohde).
- Kohde otettiin käyttöön vaiheittain (1 kohde).

Yleisin syy lohkojaon hyödyntämiselle oli aikataulutuksen ja tuotannonhallinnan mahdollistaminen. Neljässä kohteessa lohkojaolle oli kuitenkin muitakin perusteita. Kohteissa F ja H syynä lohkojakoon oli kohteiden laajuus. Tällä viitataan siihen, että kohteiden aikatauluttaminen ja rakentamisvaiheen hallinta olisi ilman lohkojakoa ollut huomattavasti vaikeampaa. Lisäksi kohde F oli osittain käytössä rakentamisen aikana ja lohkojako perustui osaltaan myös siihen. Kohteessa E aikataulun kireyden vuoksi töitä oli tehtävä useassa paikassa yhtä aikaa. Täten lohko-osittelu oli kohteessa välttämätön, jotta suunnittelua ja töiden tekemistä kyettiin hallitsemaan ja ohjaamaan tehokkaasti. Kohde E:tä ei myöskään korjattu kokonaan vaan töitä tehtiin ainoastaan määrätyissä paikoissa, mikä myös puolsi lohkojaon käyttöä. Puolestaan kohteessa G toinen lohkojako oli toiminnallinen lohkojako, joka tehtiin kohteen vaiheittaisen käyttöönoton vuoksi. Kohde otettiin vaiheittain käyttöön, koska kohteessa oli neljä eri käyttäjää ja korkealuokkaiset toiminnalliset vaatimukset, mikä johti useisiin koekäyttöihin.

Hankkeen ominaispiirteet vaikuttivat luonnollisesti myös siihen miten kohde ositeltiin sijainnin mukaan. Osittain syyt tietynlaiselle lohkojaolle olivat samoja kuin syyt, joiden vuoksi lohkojakoa ylipäätään hyödynnettiin. Osassa kohteita oli myös useampia syitä, joihin valittu lohkojako perustui.

Ominaispiirteitä, jotka vaikuttivat lohkojaon muodostamiseen, olivat

- rakennuksen muoto (3 kohdetta)
- tontin maaperä (2 kohdetta)
- kohteen käyttötarkoitus (3 kohdetta)
- kohde sisälsi sekä uudis- että korjausrakentamista (1 kohde)
- kohteen käyttö korjauksen aikana (1 kohde)
- kohteesta korjattiin vain osia (1 kohde)
- kohteen vaiheittainen käyttöönotto (1 kohde).

Rakennuksen muodon mukaan rakennus ositeltiin lohkoihin kolmessa kohteessa. Kohde A koostui kolmesta osasta, joiden kerrokorkeudet olivat erilaisia ja osittelu lohkoihin tehtiin näiden osien mukaan. Kaksi muuta kohdetta (C ja D) olivat suuria kauppakeskuskohteita, jotka koostuivat useista toisiinsa yhteydessä olevista rakennuksista. Kohteissa kukin rakennus muodosti oman lohkonsa. Kohteessa D lohkojakoon vaikutti lisäksi se, että kohde sisälsi sekä uudis- että korjausrakentamista: uudisosa muodosti oman lohkonsa ja korjausosa jaettiin lohkoihin em. rakennuksen muodon mukaan. Tontin maaperän mukaisesti sijainnin mukainen osittelu tehtiin kahdessa kohteessa (D ja I). Molemmissa kohteissa tontin maaperän erilaisuus johti erilaisiin perustusratkaisuihin rakennuksen eri osissa, jolloin koettiin järkeväksi ositella rakennus kahteen lohkoon maaperän mukaisesti. Kohteessa D lohkojakoon vaikutti siis kolme tekijää, jotka kaikki tukivat samanlaista lohkojakoa. Kahdessa kohteessa (A ja B) lohkojako tehtiin käyttötarkoituksen mukaisesti, siten että lohkot muodostettiin eri käyttäjien tai käyttötarkoitusten perusteella.

Eräs haastateltava toi ilmi, että kohteen ominaispiirteet vaikuttavat myös lohkojen toteutusjärjestykseen. Esimerkiksi rakennettaessa ahtaassa kaupunkirakenteessa voidaan joutua ns. peruuttamaan tontilta pois, jolloin rakentaminen on aloitettava tontin perällä olevasta lohkoista. Toteutusjärjestykseen saattaa vaikuttaa myös esimerkiksi tilojen käyttäjien lähtötietojen puute, talotekniikan sijainti tietyssä osassa rakennusta tai kohteen vaiheittainen käyttöönotto. Toisinaan hankkeen aikataulu voi olla lohkojen toteutusjärjestyksen kannalta määräävä siten, ettei työmaan kannalta optimaalisinta ratkaisua voida valita.

"[Lohkojakoon] vaikuttaa monesti aikataulutekijät, että välttämättä ei aina pysty rakentamisen kannalta optimaalisinta ratkaisua ajattelemaan vaan täytyy ottaa joku kompromissi minkä mukaan mennään." [H 8]

Toisinaan hankkeissa hyödynnettiin sijainnin mukaista osittelua myös tavallisuudesta poikkeavilla tavoilla. Kuten jo aiemmin mainittiin, kohteessa G oli kaksi erillistä lohkojakoa hankkeen eri vaiheita varten. Samoin yksi haastateltava toi esille, että korkeissa rakennuksissa voidaan harkita myös pystysuuntaista lohkojakoa. Tämä edellyttää kuitenkin vesitiivistä holvia päällekkäin olevien lohkojen väliin, jotta lohkojaosta saadaan aikataulullista hyötyä.

Yksi haastateltavista totesi, että sijainnin mukainen osittelu tulisi tehdä ensisijaisesti rakentamisvaiheen näkökulmasta. Kun lohkojako päätetään jo ennen suunnitteluvaihetta, voidaan suunnittelu toteuttaa sen mukaisesti ja tällöin saadaan suurin hyöty lohkojaosta aikataulullisesti. Suunnitteluratkaisut on tehtävä siten, että lohkojako otetaan huomioon sekä rakennus- että taloteknisesti. Erityisesti, jos kohde otetaan lohkojen mukaan vaiheittain käyttöön, täytyy ottaa huomioon, että talotekniikka toimii kussakin käyttöön otettavassa osassa itsenäisesti.

” – – [lohkojako] tunnistettava suunnittelun alkuvaiheessa, jotta suunnittelua voi toteuttaa sillä tavalla – – tehdä suunnitteluratkaisut niin että lohkojako on tunnistettu siinä, niin rakennus- kuin taloteknisesti – – kun lohko valmistuu, niin pitää tunnistaa, että jos tää lohko [A] otetaan vastaan ensin ja tää [B] kolmen kuukauden päästä ja tänne [A] käyttäjät muuttaa niin täällä [A] tulee olla talotekniikka, joka toimii itsenäisesti siinä lohkoissa [A].” [H 9]

Kohteiden tarkemmasta osa- tai työkohdejaosta haastatteluissa saatiin tietoa vain yhden kohteen osalta, sillä osa- ja työkohdejako liittyy lähinnä töiden tarkempaan aikataulutukseen eikä täten ole keskeinen tilaajan tai rakennuttajan kannalta. Kohteessa J rakennuksen kukin kerros muodosti oman osakohteensa, ja työt etenivät järjestyksessä ylimmästä kerroksesta alaspäin.

Avoimen rakentamisen mukaista osittelua hyödynnettiin ainoastaan kahdessa kohteessa, jotka molemmat olivat kauppakeskuskohteita. Kummassakaan kohteessa ei tietoisesti käytetty avointa rakentamista, mutta haastatteluissa kävi ilmi, että kohteet toteutettiin avoimen rakentamisen periaatteen mukaan. Kummassakin kohteessa suuri osa kohteen tulevista käyttäjistä oli vuokralaisia, jotka eivät olleet tiedossa vielä hankkeen alkuvaiheissa. Tästä johtuen hankkeissa oli välttämätöntä käyttää osittelua kiinteään perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan. Avoimen rakentamisen periaatetta ei hyödynnetty varsinaisesti käyttö- tai muuntojouston näkökulmasta.

Viisi haastateltavaa oli sitä mieltä, että avoin rakentaminen ei ole alalla yleisesti tuttu eikä sitä ole yleisesti viety käytäntöön Suomessa. Erityisesti käyttöjousto ja muuntojousto ovat melko uusia käsitteitä. Yksi haastateltava mainitsi, että liikekeskusrakentamisessa avointa rakentamista osataan hyödyntää jonkin verran mutta toimistorakentamisen puolella osaamista ei merkittävästi ole. Kaksi haastateltavaa totesi, että erityisesti kauppakeskusrakentamisessa avoimen rakentamisen periaatteen mukainen osittelu on lähes välttämätöntä, koska yleensä käyttäjät ovat tiedossa vasta hankkeen loppupuolella. Eräs haastateltava sanoi, että nykyään toimistorakennuksissakin on tarve käytönaikaisille muutoksille vuokralaisten tiuhan vaihtumisen vuoksi, joten avoimen rakentamisen periaatetta kannattaisi hyödyntää enemmän myös toimistorakentamisessa.

Kaksi haastateltavaa koki avoimen rakentamisen periaatteen hyväksi tavoitteeksi mutta kuitenkin haastavaksi toteuttaa. Ensimmäinen haastateltava sanoi, että usein koetaan vaikeana ymmärtää miten jako kiinteään ja muuntuvan osan välillä tulisi tehdä. Käyttö- ja muuntojouston kannalta koetaan vaikeaksi ottaa kaikkia mahdollisuuksia huomioon ja silti saada aikaan tehokas rakennus. Toinen haastateltava puolestaan oli sitä mieltä, että ainakin toistaiseksi vastuurajat hankaloittavat avoimen rakentamisen mukaisen osittelun toteuttamista käytännössä.

”Pitäis jatkossa päästä jakamaan se [rakennus] avoimen rakentamisen periaatteiden mukaan kiinteään perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan, siel on tietynlaisia vastuualuerajoja vielä putkitöiden ja muiden osalta. Se ei tänä päivänä viel oo helppoo.” [H 7]

Eräs haastateltava totesi vielä, että rakennuksen perusratkaisujen tulisi mahdollistaa rakennuksen monipuolinen käyttö.

Yksi haastateltava huomautti, että avointa rakentamista hyödynnettäessä kannattaa ottaa huomioon, että rakennusvaiheessa tehty investointi rakennuksen muuntojouston lisäämiseksi voi myöhemmin osoittautua arvokkaammaksi kuin alkupeäinen investointi. Toisaalta yksi haastateltavista koki avoimen rakentamisen mukaisen osittelun riskialttiiksi, sillä tulevien käyttäjien toiveet eivät välttämättä kuitenkaan täyty, sillä kaikkeen ei voida varautua. Kaksi haastateltavista näki suurimpana hyötynä avoimen rakentamisen mukaisessa osittelussa käyttäjämuutosten huomioonottamisen ja toteuttamisen niin rakennusvaiheessa kuin kohteen käyttövaiheessakin.

3.2.3 Suunnittelun ja rakentamisen osittelu nykyään

Suunnittelua ja rakentamista ositellaan käytännössä niin tuotannollisesti, hankintoihin, suunnitelmapaketteihin kuin vastuualueisiin ja kustannusten mukaankin. Osittelua vastuualueisiin ja kustannusten mukaan ei varsinaisesti käsitelty haastateluissa.

Yksi haastateltava kertoi, ettei tuotannollinen osittelu ole olennainen tilaajan tai rakennuttajan näkökulmasta. Kolme haastateltavaa totesi tuotannollisen osittelun kuitenkin olevan alalla tuttu ja paljon käytetty osittelumenetelmä. Eräs haastateltava kertoi, että tuotannollisen osittelun koetaan kuitenkin välillä menevän liiankin pitkälle ja olevan liian yksityiskohtaista. Kun tuotannollisia osia on liikaa, niiden hallinta on suuren lukumäärän vuoksi vaikeampaa.

Osittelua hankintoihin hyödynnettiin kaikissa kohteissa. Yleisesti hankinnat ositeltiin erikseen suunnittelun ja rakentamisen hankintoihin. Suunnittelun osittelusta hankintoihin saatiin tietoa kahdeksasta kohteesta. Yhdessä kohteessa (I) tilaajalla oli sopimussuhde ainoastaan arkkitehtiin ja muut suunnittelutehtävät alistettiin

arkkitehdin vastuulle. Seitsemässä muussa kohteessa suunnittelu ositeltiin hankintoihin pääosin suunnittelualoittain (taulukko 5). Merkittävimmät suunnittelun hankinnat olivat arkkitehti-, rakenne- sekä talotekninen suunnittelu. Osittelu perustui lähinnä tehtävien mukaiseen jakoon. Viidessä kohteessa seitsemästä talotekninen suunnittelu ositeltiin sähkö- ja lvi-suunnitteluun. Kohteessa E oli ainoastaan sähkösuunnittelua. Samassa kohteessa arkkitehtisuunnittelun tehtävät oli jaettu kahdelle eri toimijalle kohteen kireän aikataulun vuoksi. Arkkitehtisuunnittelun hankintaosittelu perustui sijainnin mukaiseen ositteluun.

Taulukko 5. Suunnittelun osittelu hankintoihin tarkasteltavissa hankkeissa (8 kohdetta).

	Arkkitehdin kokonaisvastuu	Arkkitehti-suunnittelu	Rakenne-suunnittelu	Sähkösuunnittelu	LVI-suunnittelu	Talotekninen suunnittelu
HUSLAB		X	X	X	X	
IsoKristiina		X	X	X	X	
Kiasma		X	X	X		
Lentoasema		X	X			X
Porthania		X	X	X	X	
Santahamina	X					
THL		X	X	X	X	
Veturi		X	X	X	X	

Rakentamisen osittelu hankintoihin tilaajan tai rakennuttajan näkökulmasta riippui paljon valitusta toteutusmuodosta. Neljässä kohteessa hankintojen yksityiskohtaisemmasta osittelusta rakentamisen osalta huolehti pää-, allianssi- tai projektinjohtourakoitsija, jolloin tilaajan ja rakennuttajan näkökulmasta rakentaminen hankittiin yhtenä urakkana kyseiseltä urakoitsijalta. Molemmissa projektinjohtourakalla tehdyissä kohteissa tilaajalla oli lisäksi muutama oma erillinen hankintansa. Kohteessa F tilaaja hankki erillisjärjestelmät omana erillisenä kokonaisuutenaan, sillä ne erosivat selkeästi muusta hankekokonaisuudesta. Kohteessa E puolestaan rakennusautomaatio- ja kaukokylmäurakka hankittiin erikseen, koska hanke oli jaettu kolmeen erilliseen investointipäätökseen ja rakennusautomaatio ja kaukokylmä muodostivat omat investointinsa.

Lopuissa kuudessa kohteessa rakentamisen urakoita oli useampia satoja. Merkittävimpiä hankintoja olivat ainakin maa- ja pohjarakentamisurakat, varsinaiset rakennusurakat, elementtiurakat, runkotyöt, erilaiset talotekniset urakat, hissi-, ra-

kennusautomaatio- sekä kalusteurakat. Näiden lisäksi rakentamista ositeltiin esimerkiksi paikallavalu-urakkaan, julkisivutöihin, atk-töihin, vahvavirta-asennuksiin, lukitusjärjestelmiin sekä muihin erillisjärjestelmiin.

Hankkeesta riippuen talotekniset työt saatettiin hankkia yhtenä urakkana tai jakaa useampiin hankintoihin. Tyypillisesti talotekniset työt jaettiin LVI- ja sähköurakkaan tai IV-, putki- ja sähköurakkaan. Kahdessa kohteessa (D ja G) IV-koneet hankittiin omana urakkanaan. Kohteessa D koettiin, että käytön ja huollon kannalta on käytännöllisintä, että IV-koneet hankitaan omana kokonaisuutenaan. Kohteen G osalta ei saatu tarkempaa tietoa hankintajaon syistä.

Vaikka hankinnat tyypillisesti ositeltiin tehtäväjaon mukaisesti, eräs haastateltava kuitenkin totesi, että tehtäväkohtaista hankintojen osittelua ei koeta aina parhaaksi mahdolliseksi tavaksi esimerkiksi tuotannon kannalta. Hankintoja ositeltaessa tulisi ajatella koko hankkeen näkökulmaa ja sitä mikä on kokonaisuuden kannalta paras hankintaosittelu. Tehtäviin perustuva hankintojen osittelu pohjautuu usein palveluntarjonnan näkökulmaan eikä työmaan tarpeisiin.

”Yleinen siihen aliurakointijakoon liittyvä ongelma on se, että sitä jaetaan helposti sen palveluntarjonnan näkökulmasta eikä työmaan näkökulmasta.” [H 7]

Tehtävien mukaisen hankintojen osittelun sijaan toisinaan olisi parempi yhdistellä tiettyjä tehtäväkokonaisuuksia yhdeksi urakaksi. Tällöin aikataulutus voisi olla sujuvampaa ja saataisiin luotua tuotannon kannalta järkevämpiä kokonaisuuksia. Työmaan kannalta kannattaisi esimerkiksi hankkia koko vesikatto yhtenä urakkana, mutta usein tarjonnasta johtuen hankitaan pellitystyöt ja vedeneristystyöt omina urakoinaan.

”Esimerkkinä, että työmaan näkökulmasta on järkevämpää ostaa vesikattourakointi yhtenä kokonaisuutena eikä ostaa erikseen lämmöneristeiden asennusta ja vesieristeiden asennusta ja kaatovalutöitä. Tai peltityöt pahin esimerkki siitä, että ostetaan peltityötä julkisivulle vesikatossa ja ikkunanpielissä sen takia, kun sama peltiseppä tekee niitä kaikkia. Se on yleinen ositteluongelma, että niitä ostetaan koska se peltiseppä on erikoistunut pellin tekemiseen, kun se ositus pitäisi tehdä sen mukaan mikä on työmaan etenemisen, aikataulujen ja kustannushallinnan kannalta järkevämpää.” [H 7]

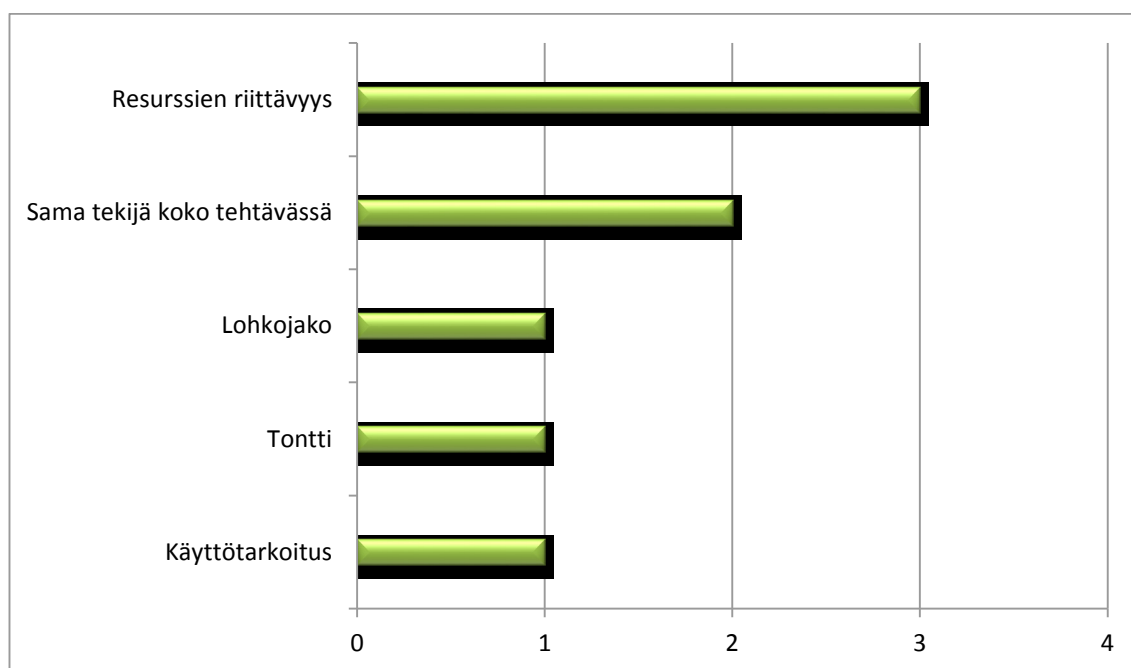
Yksi haastateltava oli sitä mieltä, että rikkomalla niin sanottuja perinteisiä, tehtäviin pohjautuvia urakkarajoja voitaisiin tehostaa hankkeen tuottavuutta. Oikeanlaisella hankintojen osittelulla voidaan myös vähentää riskiä sen suhteen kuinka laajasti mahdolliset yhden urakoitsijan ongelmat vaikuttavat koko työmaahan.

”Joitain urakoita jaettiin osiin pitääksemme urakkasisällön, sen laajuuden kohtuullisena. Annettiin kahdelle aliurakoitsijalle samaa työlajia olevia osia, jotta pienennettiin riskiä, mikä siihen sisältyi vaikkei se ollu urak-

katarjousmielessä suoraan ehkä perusteltavissa mutta riskinhallinnan kannalta oli perusteltavissa.” [H 7]

Yhdessä haastattelussa kävi myös ilmi, että perinteisiä urakkarajoja voidaan rikkoa myös niin, että erikoisalojen urakoihin sisällytetään tavallisempia tehtäviä, esimerkiksi listoitusta, joita erikoisalojen urakoitsijat usein ovat myös taitavia tekemään. Tällöin työntekijät pystyvät tekemään töitä yhtäjaksoisemmin, ilman turhaa vapautuvan mestan odottelua.

Käsitellyissä hankkeissa eri tehtäviä ei yhdistelty mutta tehtäviä ositeltiin kuitenkin pienemmiksi hankinnoiksi. Esimerkiksi resurssien riittävyys, kohteen sijainnin mukainen osittelu, tontin olosuhteet tai tilojen käyttötarkoitus olivat syitä tehtävän jakamiseksi useammaksi hankinnaksi (kuva 13).



Kuva 13. Syyt tehtävien jakamiseksi useammaksi hankinnaksi.

Resurssien riittävyydellä tarkoitetaan sitä, että kun kyseessä on suuri kohde, muodostuu resurssien riittävyys ongelmaksi pienempien urakoitsijoiden kohdalla. Kun hankintoja pilkotaan pienemmiksi, pienemmät urakoitsijat pystyvät osallistumaan tarjouskilpailuun ja myös muiden urakoitsijoiden tarjoushalukkuus mahdollisesti lisääntyy. Kohteessa D, joka sijaitsi pääkaupunkiseudun ulkopuolella, syynä urakoiden ositteluun pienemmiksi hankinnoiksi oli halu hyödyntää paikallisia urakoitsijoita. Näiden urakoitsijoiden resurssit eivät olisi riittäneet, jos koko urakka olisi pitänyt tehdä saman urakoitsijan toimesta. Eräs haastateltavista totesi, että jos kyseessä on erittäin suuri hanke, kannattaa miettiä myös projektijohtourakan osittelemista useammalla toimijalla. Toisaalta tiettyjen urakoiden kohdalla urakkaa ei haluta ositella pienemmiksi hankinnoiksi, sillä takuun, käytön ja huollon kannalta on selkeämpää, kun esimerkiksi rungolla tai IV-koneilla on vain yksi toimittaja.

Lohkojen mukaan hankintoja jaettiin siten, että eri lohkoissa samaa tehtävää saattoivat tehdä eri urakoitsijat. Syynä tähän oli lähinnä aikataulun kireys. Lohkojako mahdollisti selkeän hankintojen osittelun pienemmiksi kokonaisuuksiksi.

Tontti puolestaan saattaa vaikuttaa hankintojen ositteluun muun muassa tontin olosuhteista johtuen. Esimerkiksi kohteessa D tontin maaperä oli sellainen, että toisessa päässä tonttia piti louhia, kun toiseen päähän puolestaan piti rakentaa painopenkka. Täten maanrakennustöiden urakka jakautui luonnollisesti kahdeksi hankinnaksi.

Kahdessa kohteessa kalusteurakka jaettiin useammaksi hankinnaksi. Esimerkiksi kohteessa I urakka jaettiin tilojen käyttötarkoitusten mukaisesti kiinto-, auditorio- ja keittiökalusteurakoihin.

Suunnitelmapaketiosittelua hyödynnettiin vain kahdessa kohteessa. Kohteessa H suunnitelmapakettien hyödyntäminen epäonnistui. Syyksi epäonnistumiseen arveltiin joko kohteen soveltumattomuutta suunnitelmapakettien periaatteeseen tai osaamattomuutta hyödyntää suunnitelmapaketteja täysimääräisesti. Toinen kohde (F), jossa suunnitelmapaketteja aiottiin käyttää, ei ollut vielä valmistunut, joten suunnitelmapaketeittain tehtävän osittelun onnistumisesta ei ollut varmuutta. Kohteessa päätettiin kuitenkin pyrkiä suunnitelmapakettien mukaiseen ositteluun, koska ne koettiin hyväksi tavaksi ohjata hanketta suunnittelun näkökulmasta kuitenkin ottaen huomioon hankintojen vaatimukset.

Eräs haastateltava oli sitä mieltä, että suunnitelmapaketit on terminä melko tuntematon. Alalla ei hahmoteta mikä suunnitelmapaketti on, ja se sekoitetaan helposti hankintapaketteihin. Yksi haastateltava mainitsi, että suunnitelmapakettien käyttämisessä on ennen kaikkea tärkeää, että valitut suunnittelijat ymmärtävät suunnitelmapakettien tarkoituksen ja ovat halukkaita käyttämään niitä.

3.2.4 Osittelu yleisesti rakennusalalla

Tässä alakohdassa käydään läpi haastattelujen lopuksi kysyttyihin yleisesti rakennusalan ositteluun liittyviin kysymyksiin saadut vastaukset.

14. Aiheuttaako eri vaiheiden erilaisten osittelujen yhteensovittaminen ongelmia? Millaisia ongelmia?

Haastatteluissa ei käynyt ilmi, että hankkeen eri vaiheissa käytettäisi selkeästi eri osittelumenetelmiä. Hankkeissa kuitenkin käytetään monia eri osittelumenetelmiä ja eräs haastateltava oli sitä mieltä, ettei erilaisten osittelujen yhteensovittamisen

koeta aiheuttavan ongelmia, kunhan hankkeen vaiheistusta ja osittelua mietitään ja tehdään yhtenäisenä kokonaisuutena.

"Ei kai se, olennaista on se, että jaksaa miettiä, että miten sitä ositellaan, sitä vaiheistetaan näin, sitä lohkotetaan näin ja sit sitä ositellaan työla-jeittain aliurakoihin ja muihin." [H 7]

Kaksi haastateltavaa totesi, että ongelmia syntyy lähinnä silloin, kun suunnittelua ei johdeta oikein suhteessa valittuun toteutusmuotoon ja ositteluun. Toinen haastateltava sanoi, että suunnittelu etenee helposti liian pitkälle etenkin avoimessa rakentamisessa, jos sitä ei ohjata kunnolla.

15. Pitäisikö hanketta ositella enemmän siten, että koko hankkeen näkökulma pidetään mielessä?

Kolme haastateltavaa totesi, että osittelua tehtäessä on pidettävä koko hankkeen näkökulma mielessä ja valittujen osittelumenetelmien on tuettava toisiaan. Yksi haastateltavista sanoi, että varsinkin silloin, kun vaiheita limitetään voimakkaasti, on tärkeää, että eri vaiheissa on sama osittelu.

16. Tuleeko mieleen hankkeita, joissa osittelu aiheutti ongelmia tai osittelun tarkoituksenmukainen toteuttaminen oli edellytyksenä hankkeen onnistumiselle?

Haastateltavilla ei tullut mieleen hankkeita, joissa osittelu olisi aiheuttanut varsinaisesti ongelmia. Käsitellyistä hankkeista Kiasman ylläpitokorjaukset -hankkeen onnistumista osittelu edesauttoi merkittävästi. Ilman asianmukaista osittelua hankke ei olisi valmistunut ajoissa tiukan aikataulunsa vuoksi.

Kolme haastateltavaa koki osittelun erityisen tarpeelliseksi suurissa ja monimutkaisissa hankkeissa. Yksi haastateltavista totesi, että mitä suurempi hanke, sitä arvokkaampaa on hyvin tehty osittelu hankkeen onnistumisen kannalta. On kuitenkin huomattava, että mitä suurempi ja monipuolisempi hanke on kyseessä, sitä vaikeampaa toimivan ja hyödyllisen osittelun tekeminen on.

"Haastavinta osittelemisessä on nämä megalomaaniset hankkeet – – siellä se osittaminen on vaikea, kun on tiukka aikataulu, peruskorjausta ja uudisrakentamista ja sitten rakenteellisesti niin kiinni toisissaan, että miten sen siitä osittaa järkevästi, että saadaan esim. tarjoushalukkuus aikaiseksi." [H 5]

17. Millaisena näet osittelun laatutason alalla yleensä?

Kaksi haastateltavaa oli sitä mieltä, että suunnitelmapaketteja ja avointa rakentamista lukuun ottamatta kaikki muut osittelumenetelmät ovat tuttuja ja yleisesti käytössä alalla. Eräs haastateltava totesi, että osittelu vaatii osaamista sekä teki-

jöiltä että teettäjiä. Toinen haastateltava puolestaan oli sitä mieltä, että erityisesti suurten hankkeiden ositteluun ei välttämättä löydy osaamista.

18. Jos opastaisit uutta työntekijää osittelun suhteen, mitä seikkoja korostaisit / mitä olisi tärkeintä ottaa huomioon?

Kolme haastateltavaa korosti sitä, että osittelun tulee perustua hankkeen ominaispiirteisiin ja hankkeessa käytettävät osittelumenetelmät tulee valita hankekohtaisesti. Yksi haastateltava lisäsi vielä, että tavan tai osittelun itsensä vuoksi hanketta ei pidä ositella.

Yksi haastateltava totesi, että ei ole yhtä oikeaa tapaa ositella eikä mikään yksittäinen osittelumenetelmä sovellu kaikkiin hankkeisiin. Hänen mukaansa osittelu lähtee liikkeelle siitä, että tiedostetaan hankkeen alussa hankkeen tietomäärät, se millainen rakennus on kyseessä sekä rakennuksen sijainti ja käyttötarkoitus eli mitä toimintaa rakennus palvelee. Näistä saadaan muodostettua rakennukselle hahmo/muoto, jonka jälkeen voidaan suunnitella miten rakennus toteutetaan ja otetaan käyttöön. Tämän jälkeen voidaan miettiä miten suunnittelu toteutetaan. Kaikki edellä mainitut seikat vaikuttavat osaltaan ositteluun.

Toinen haastateltava puolestaan neuvoisi valitsemaan ainakin sellaisen projektipäällikön, joka ymmärtää osittelun periaatteet ja tarkoituksen. Kolmas haastateltava korostaisi ainakin seuraavia seikkoja hankkeen osittelua tehtäessä:

- hankkeen aikataulu
- hankkeen kustannukset
- kiinteähintainen vai projektinjohtourakka
- urakoitsijoiden tarjoushalukkuus
- kohteen luonne, esim. toimisto vai laboratorio.

Neljäs haastateltava sanoi, että ensisijaisesti on varmistuttava siitä, että ymmärretään mitä osittelu tarkoittaa. Osittelua tehtäessä tulee kiinnittää huomiota siihen miten eri asiat kuten aika, suunnittelu ja rakentaminen toimivat yhteen valittujen osittelumenetelmien kannalta.

Viides haastateltava korosti kokemuksen merkitystä. Näkemällä ja tekemällä erilaisia hankkeiden ositteluja oppii parhaiten tekemään kuhunkin hankkeeseen mahdollisimman toimivan osittelun.

3.2.5 Yhteenveto

Yleisesti osittelua hyödynnetään hankkeissa kohtuullisen paljon. Lukuun ottamatta avoimen rakentamisen ja suunnitelmapakettien mukaista osittelua, kaikki muut osittelumenetelmät ovat tunnettuja, ja niitä hyödynnettiin käsitellyissä hankkeissa paljon.

Lähtökohtaisesti osittelu sijainnin mukaan eli lohkojako miellettiin selkeimmin varsinaiseksi osittelumenetelmäksi. Sitä hyödynnetään hankkeen eri vaiheissa ja eri osapuolien toimesta eri tarkkuustasoilla. Tilaajan ja rakennuttajan näkökulmasta kohde jaetaan lohkoihin, työmaan tarpeita varten sijainnin mukaista osittelua jatketaan edelleen osa- ja työkohdetasolle.

Osittelut vaiheisiin ja osapuoliin ovat myös hyvin vakiintuneita käyttöön, vaikka niitä ei mielletäkään niin selkeästi osittelumenetelmiksi. Niitä käytetään hankkeissa käytännössä aina ja lähes aina samalla tavalla. Samoin osittelu tehtäviin on vakiintunut hankkeisiin ja se noudattaa pitkälti Talo-nimikkeistöjen tarjoamaa rakennetta. Rakenteellista ja tuotannollista osittelua hyödynnetään hankkeissa lähinnä suunnittelun ja työmaan näkökulmasta eivätkä ne ole tilaajan tai rakennuttajan tasolla keskeisiä.

Hankinnat ositellaan tyypillisesti työlahin mukaisesti tai yhtä työlajeja ositellaan pienemmiksi hankinnoiksi. Kuitenkaan eri työlahien tehtäviä ei osata yhdistää yhdeksi hankinnaksi, vaikka se olisikin työmaan kannalta tehokas ratkaisu. Yleensä hankintajaossa edetään palveluntarjonnan ehdoilla eikä välttämättä mietitä työmaan kannalta parasta ratkaisua.

Avointa rakentamista hyödynnetään jonkun verran varsinkin liikekeskuskohteissa. Avointa rakentamista käytetään kuitenkin vain lähinnä myöhäisten käyttäjäpäästösten mahdollistamiseksi eikä käytönaikaisten käyttö- ja muuntojouston lisäämiseksi. Avointa rakentamista ei hyödynnetä laajalti, sillä se koetaan vaikeaksi ymmärtää ja täten toteuttaa. Erityisen ongelmalliseksi avoimessa rakentamisessa koettiin se, mihin kaikkeen pitäisi varautua ja onko tehty kohteen muunto- tai käyttöjoustoja edistävä investointi lopulta kuitenkin kannattava.

Suurimpana esteenä suunnitelmapakettien mukaisen osittelun käyttämiselle on tiedon puute suunnitelmapaketeista. Suunnitelmapaketit eivät ole käsitteenä tuttu eikä niiden periaatetta ja hyötyjä ymmärretä.

4 Osittelun kehittäminen

Tässä luvussa esitetään osittelun muistilista sekä esimerkki eri osittelumenetelmien vaikutuksista kuvitteelliseen kohteeseen.

4.1 Osittelun muistilista

Osittelun muistilistan ideana on nostaa esiin asioita, jotka tulisi ottaa huomioon osittelua suunniteltaessa ja tehtäessä. Muistilistan tarkoituksena on edistää eri osittelumenetelmien tehokkaampaa käyttöä. Muistilista antaa ohjeita siihen:

- Mitä asioita tulisi ottaa huomioon yleisesti hanketta ositeltaessa.
- Minkälaisissa hankkeissa kutakin osittelumenetelmää kannattaa hyödyntää.
- Mitä on otettava huomioon kunkin osittelumenetelmän kohdalla.
- Mitkä osittelumenetelmät ovat kunkin osapuolen kannalta oleellisia.
- Missä vaiheessa hanketta on tehtävä päätös kunkin osittelumenetelmän käytöstä, jotta osittelumenetelmää voitaisiin täysimääräisesti hyödyntää.

Muistilista on muodostettu kirjallisuus- ja haastattelututkimuksen tulosten perusteella.

Muistilista esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 2. Muistilistassa esitetään seikkoja, joita tulisi ottaa huomioon yleisesti osittelumenetelmiä valittaessa. Seikat nousivat esiin haastatteluissa, sillä kirjallisuudessa ei varsinaisesti käsitellä rakennushankkeen osittelua yleisesti eikä eri osittelumenetelmien käyttöä yhdessä. Lisäksi listassa tuodaan esiin kunkin osittelumenetelmän osalta erikseen huomioonotettavia asioita. Muistilistassa ei käsitellä erikseen osittelua vaiheisiin, osapuoliin, tehtäviin tai vastuualueisiin eikä kustannusten osittelua. Kyseiset menetelmät ovat hyvin tunnettuja rakennusosalalla ja niitä hyödynnetään kaikissa rakennushankkeissa. Kirjallisuudesta tai haastatteluista ei noussut niiden osalta esiin merkittäviä seikkoja, jotka erityisesti pitäisi ottaa huomioon niiden mukaisesti ositeltaessa.

Sekä kirjallisuudesta että haastatteluista kävi ilmi, että sijainnin mukainen osittelu soveltuu hyvin hankkeisiin, joissa on kireä aikataulu, sillä lohkojaon avulla hankkeen kokonaiskestoa voidaan lyhentää ja aikatauluhallintaa tehostaa. Haastatteluista ilmeni, että erityisesti laajoissa kohteissa lohkojaosta on hyötyä hankkeen hallinnan helpottamiseksi.

Haastattelujen mukaan ositeltaessa rakennusta lohkoihin tulisi ottaa huomioon aikataulun kireys, korjauskohteen käyttö korjauksen aikana, maaperän olosuhteet, rakennuksen eri käyttötarkoitukset sekä rakennuksen muoto ja kerrosluku. Myös kirjallisuudessa mainittiin, että kerrosluvultaan erilaiset rakennuksen osat voivat muodostaa oman lohkonsa. Kirjallisuudessa todettiin myös, että runkoratkaisuil-

taan erilaiset tilat, kuten auditoriot ja väestönsuojat, kannattaa sijoittaa eri lohkoihin, jos se on mahdollista. Sekä kirjallisuudessa että haastatteluissa mainittiin, että lohkojako tulisi tehdä tuotannon näkökulmasta.

Sekä kirjallisuudesta että haastatteluista kävi ilmi seikkoja, jotka tulisi ottaa huomioon lohkojen toteutusjärjestystä valittaessa. Kirjallisuudessa esitetään Hossin säännöt lohkojen toteutusjärjestyksen valitsemiselle mutta myönnetään kuitenkin, että muitakin seikkoja tulee ottaa huomioon eikä Hossin sääntöjä käytännössä aina voida noudattaa. Kirjallisuudessa mainittiin niin teknisten ratkaisujen, tilaajan välitavoitteiden ja hankintojen kuin rakennuspaikan olosuhteiden ja vuodenajankin voivan vaikuttaa toteutusjärjestykseen. Myös haastatteluissa rakennuspaikan olosuhteet mainittiin lohkojen toteutusjärjestykseen vaikuttavana tekijänä. Muita seikkoja, joita haastattelujen mukaan pitää ottaa huomioon toteutusjärjestystä mietittäessä, ovat kohteen vaihteellinen käyttöönotto sekä käyttäjien lähtötietojen puutteellisuus.

Haastatteluissa todettiin, että rakenteellinen osittelu soveltuu hyvin kaikkiin hankkeisiin ja sitä käytetäänkin hankkeissa yleisesti. Kirjallisuudesta kävi ilmi, että Talo-nimikkeistö on hyvä lähtökohta rakenteelliselle osittelulle mutta sitä pitää kuitenkin soveltaa kohdekohtaisesti.

Sekä kirjallisuudessa että haastatteluissa todettiin, että avoin rakentaminen soveltuu hyvin hankkeisiin, joissa kohteen käyttäjät eivät vielä hankkeen alkuvaiheessa ole tiedossa sekä kohteisiin, joiden käyttäjät tai käyttötarkoitus oletettavasti vaihtuvat rakennuksen käyttöänsä aikana. Haastatteluissa kiinnitettiin huomiota avoimen rakentamisen osalta sekä suunnittelijoiden valintaan että suunnittelun ohjaukseen. Jotta avoin rakentaminen ei aiheuttaisi hankkeen toteutuksessa ongelmia, tulee kohteeseen valita suunnittelijat, jotka ymmärtävät avoimen rakentamisen periaatteet ja ovat halukkaita suunnittelemaan niiden mukaisesti. Suunnittelun ohjauksessa puolestaan pitää erityisesti huolehtia, että suunnittelijat eivät suunnittele kohdetta liian pitkälle.

Sekä kirjallisuudessa että haastatteluissa tuotannollista osittelua pidettiin hyvin kaikkiin hankkeisiin soveltuvana osittelumenetelmänä. Kirjallisuudesta kävi ilmi, että Talo-nimikkeistö on hyvä lähtökohta työläjien mukaiselle osittelulle. Haastatteluista ilmeni kuitenkin, että tuotannollista osittelua tehtäessä tulee olla tarkkana sen suhteen, että tuotannollinen osittelu tehdään tarpeeksi mutta ei liian yksityiskohtaisesti.

Myös osittelu hankintoihin todettiin sekä kirjallisuudessa että haastatteluissa soveltuvaksi kaikkiin hankkeisiin. Kirjallisuuden mukaan hankintojen osittelussa tulisi ottaa huomioon suunnittelu- ja tuotantovaiheiden limittäminen ja kohteen lohkojako. Ositeltaessa tuotantoa hankintoihin tulee myös ottaa huomioon suunnittelun valmiusaste. Haastattelujen perusteella hankintojen osittelussa tulisi ottaa

huomioon hankkeen käyttö- ja takuuvaihe, kohteen lohkojako sekä mahdollisuus tehtävän osittelemiseksi useammaksi hankinnaksi ja toisaalta tehtävien yhdistely yhdeksi hankinnaksi. Haastatteluissa todettiin myös, että hankintojen osittelu tulee tehdä ensisijaisesti työmaan tarpeiden näkökulmasta eikä palveluntarjonnan mukaan.

Sekä kirjallisuudesta että haastatteluista ilmeni, että osittelu suunnitelmapaketteihin soveltuu kaikkiin hankkeisiin mutta erityisesti siitä on hyötyä hankkeissa, joissa suunnittelu ja rakentaminen ovat limittyneet. Kirjallisuudessa korostettiin, että osittelussa suunnitelmapaketteihin tulee sovittaa rakennuttajan päätökset yhteen rakennus- ja talotekniikan hankintojen kanssa. Haastatteluissa puolestaan kävi ilmi, että suunnitelmapakettien käyttäminen kannattaa ottaa huomioon jo suunnittelijoiden valintavaiheessa. Jos valitut suunnittelijat eivät ymmärrä suunnitelmapakettien periaatteita eivätkä ole halukkaita käyttämään niitä, ei suunnitelmapakettikohtaisesta osittelusta saada tavoitteenmukaista hyötyä. Myös suunnittelun ohjaukseen tulee kiinnittää huomiota, jotta suunnittelijat suunnittelevat suunnitelmapakettien mukaisesti eivätkä tee turhaa työtä.

Taulukossa 6 esitetään mitkä osittelumenetelmät ovat kunkin osapuolen kannalta merkittäviä.

Taulukko 6. Eri osapuolien kannalta merkittävät osittelumenetelmät.

	Osittelu vaiheisiin	Osittelu tehtäviin	Osittelu sijainnin mukaan	Rakenteellinen osittelu	Avoin rakentaminen	Tuotannollinen osittelu	Osittelu hankintoihin	Suunnitelma-paketit	Osittelu vastualueisiin	Kustannusten osittelu
Tilaaja / Rakennuttaja	X	X	X		X		X	X	X	X
Suunnittelijat		X	X	X	X	X	X	X		
Päätoteuttaja		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aliurakoitsijat		X	X	X		X				

Haastatteluissa kävi ilmi, että kaikki muut osittelumenetelmät paitsi rakenteellinen ja tuotannollinen osittelu ovat merkittäviä tilaajan ja rakennuttajan kannalta. Tilaajan ja rakennuttajan kannalta pienet esimerkiksi rakenteelliset yksityiskohdat eivät siis ole keskeisiä vaan tilaaja ja rakennuttaja haluavat yleiskuvan hankkeesta. Suunnittelijoiden kannalta oleellisia ovat suunnittelijoiden väliseen työnjakoon ja suunnittelujärjestykseen vaikuttavat osittelumenetelmät. Päätoteuttajan vastuulle kuuluvat työmaan johtovelvollisuudet, joten kaikki muut osittelumenetelmät paitsi osittelu vaiheisiin ovat ainakin jossain määrin oleellisia päätoteuttajan kannalta.

Aliurakoitsijan kannalta ainoastaan tehtävien jakoon ja työn aikatauluun liittyvät osittelumenetelmät ovat merkitseviä.

Muistilistan lopusta löytyy suuntaa-antava aikataulu (kuva 14), jossa esitetään se rakennushankkeen vaihe, jossa viimeistään pitäisi päättää kunkin osittelumenetelmän hyödyntämisestä hankkeessa. Jos osittelumenetelmän käyttämisestä päätetään myöhemmin, kyseistä menetelmää ei pystytä täysin hyödyntämään. Kuvassa 14 vihreä palkki alkaa siitä vaiheesta, jossa päätös kunkin osittelumenetelmän käytöstä tulisi tehdä. Kun tietty osittelumenetelmä on otettu hankkeessa käyttöön, se vaikuttaa hankkeeseen aina rakentamisvaiheen loppuun saakka. Kuvassa 14 tuotannollisen osittelun kohdalla olevat S ja R viittaavat ajankohtiin, jolloin suunnittelun tuotannollinen osittelu ja rakentamisen tuotannollinen osittelu tulee aloittaa. Sama pätee osittelussa hankintoihin.

	Tarveselvitys	Hankesuunnittelu	Suunnittelun valmistelu	Ehdotussuunnittelu	Yleissuunnittelu	Rakennuslupatehtävät	Toteutussuunnittelu	Rakentamisen valmistelu	Rakentamisvaihe
Osittelu vaiheisiin									
Osittelu osapuoliin									
Osittelu tehtäviin									
Osittelu sijainnin mukaan									
Rakenteellinen osittelu									
Avoin rakentaminen									
Tuotannollinen osittelu			S					R	
Osittelu hankintoihin			S					R	
Osittelu suunnitelmapaketteihin									
Osittelu vastuualueisiin									
Kustannusten osittelu									

Kuva 14. Rakennushankkeen vaiheet, joissa osittelumenetelmien käytöstä tulisi päättää. (S = suunnittelun tuotannollinen / hankintoihin osittelu, R = rakentamisen tuotannollinen / hankintoihin osittelu)

Perusteet osittelumenetelmien käytön päätösajankohdille:

- Osittelu vaiheisiin ainakin hankkeen alkuvaiheiden osalta tehdään luonnollisesti heti hankkeen alussa.
- Samoin ensimmäiset osapuolet tulevat hankkeeseen heti hankkeen alussa.
- Osittelu tehtäviin on aloitettava hankesuunnitteluvaiheessa, kun alustavasti määritetään toteutusmuotoa.

- Sijainnin mukaisen osittelun käytöstä tulisi päättää jo ehdotussuunnitteluvaiheessa, sillä sijainnin mukainen osittelu vaikuttaa merkittävästi hankkeen aikatauluun ja suunnittelun ohjaukseen. Kun lohkojako päätetään jo tässä vaiheessa, suunnitelmatkin pystytään tekemään lohkoittain.
- Rakenteellinen osittelu alkaa ehdotussuunnitteluvaiheessa, kun tuotetaan erilaisia vaihtoehtoja suunnitteluratkaisuiksi.
- Avoimen rakentamisen käyttämisestä olisi hyvä tehdä päätös jo suunnittelun valmisteluvaiheessa, kun valitaan suunnittelijoita. Jotta avoimen rakentamisen mukainen toteutus onnistuisi, suunnittelijoiden on ymmärrettävä avoimen rakentamisen periaatteet ja oltava valmiita suunnittelemaan niiden mukaisesti.
- Tuotannollisen osittelun tulisi alkaa jo suunnittelun valmisteluvaiheessa, jos myös suunnittelu halutaan jakaa tehtäviin, työpaketteihin ja työvaiheisiin. Jos tuotannollista osittelua hyödynnetään ainoastaan rakentamisvaiheessa, tulisi se aloittaa rakentamisen valmisteluvaiheessa.
- Hankintojen osittelu aloitetaan suunnitteluhankintojen osalta jo suunnittelun valmisteluvaiheessa. Rakentamisen hankintojen osalta osittelu alkaa rakentamisen valmisteluvaiheessa.
- Päätös osittelusta suunnitelmapaketteihin pitäisi tehdä jo suunnittelun valmisteluvaiheessa, sillä suunnittelijoiden on ymmärrettävä suunnitelmapakettien konsepti ja oltava halukkaita suunnittelemaan suunnitelmapakettien mukaisesti, jotta suunnitelmapaketit saadaan hyödynnettyä täysimittaisesti.
- Osittelu vastuualueisiin alkaa hankesuunnitteluvaiheessa, kun määritetään alustavasti hankkeen toteutusmuoto.
- Kustannusten osittelu alkaa jo tarveselvitysvaiheessa, kun mietitään vaihtoehtoja hankkia tarvittava tila ja näiden kustannuksia.

4.2 Esimerkki osittelusta

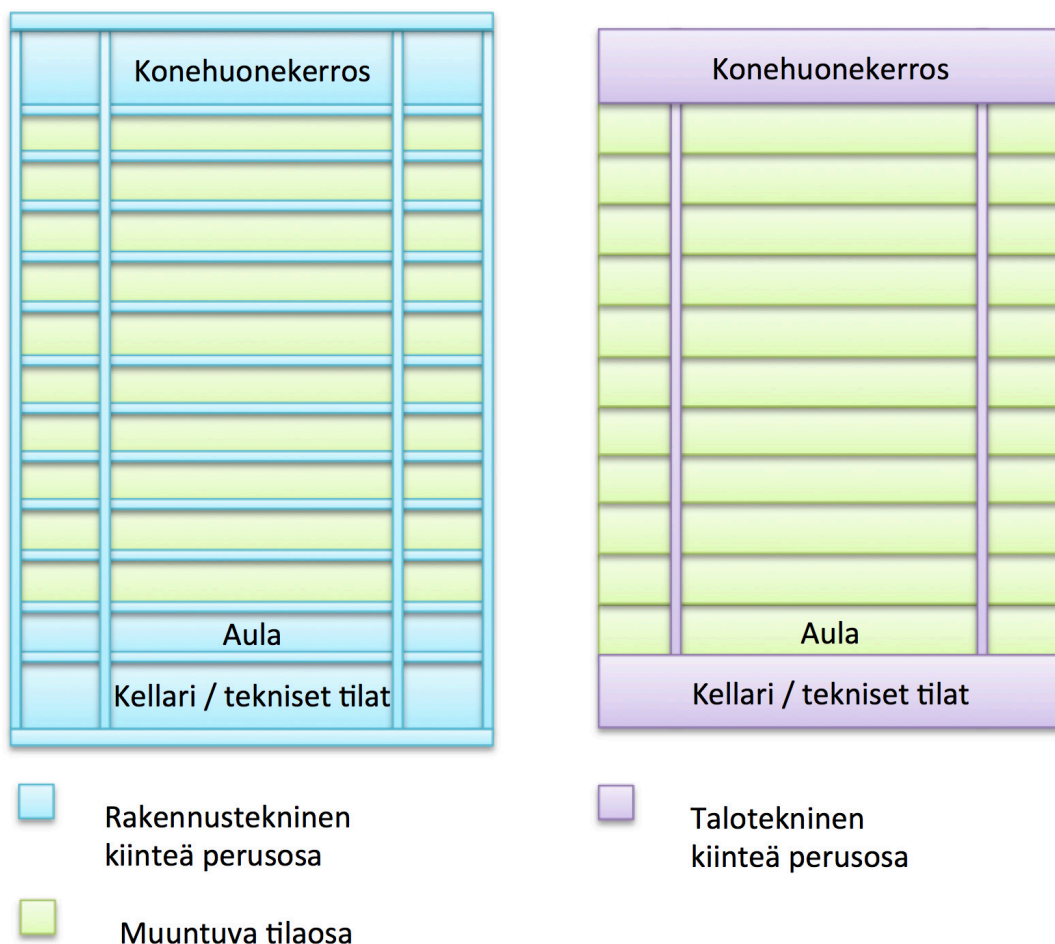
Tässä alakohdassa pohditaan eri osittelumenetelmien vaikutuksia kuvitteelliseen kerrostalokohteeseen. Esimerkin avulla pyritään syventämään ymmärrystä eri osittelumenetelmien vaikutuksista muun muassa hankkeen eri osapuoliin. Esimerkkikohteena on 13-kerroksinen rakennus (kuva 15). Rakennuksen kellarikerroksessa sijaitsevat tekniset tilat ja ylimmässä kerroksessa konehuoneet. Maan tasalla olevassa kerroksessa sijaitsevat aulatilat. Kerrokset 1–10 ovat varsinaiseen käyttöön suunniteltuja kerroksia. Ensin tarkastellaan avoimen rakentamisen ja suunnitelmapakettien mukaisen osittelun vaikutusta kohteeseen ja lopuksi esitetään kohteeseen valittu lohkojako ja sen vaikutukset.

Konehuonekerros
10. krs
9. krs
8. krs
7. krs
6. krs
5. krs
4. krs
3. krs
2. krs
1. krs
Aula
Kellari / tekniset tilat

Kuva 15. Esimerkkikohde.

Avoim rakentaminen

Jos kohteessa hyödynnettäisiin avoimen rakentamisen mukaista osittelua, kohde jaettaisiin kiinteään perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan. Kiinteään perusosaan kuuluvat rakennuksen perustukset, kantavat rakenteet, kattorakenteet, julkisivut, porrashuoneet ja hissit. Samoin aula kuuluu kiinteään perusosaan, sillä sitä ei ole tarkoitus muuttaa, vaikka rakennuksen käyttäjät vaihtuisivat. Talotekniikasta kiinteään perusosaan kuuluvat kellari sekä konehuonekerros sekä muut talotekniikan kiinteät runko-osat, sillä ne palvelevat koko rakennusta. Muuntuvaan tilaosaan puolestaan kuuluvat kerrosten 1–10 sisäosat kuten väliseinät, väliovet, kalusteet, varusteet ja pintamateriaalit. Myös tilojen sisällä olevat talotekniset järjestelmät kuuluvat muuntuvaan tilaosaan. Kuva 16 havainnollistaa kohteen jakoa kiinteään perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan niin rakennus- kuin taloteknisestikin.



Kuva 16. Avoimen rakentamisen mukainen osittelu kiinteään perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan.

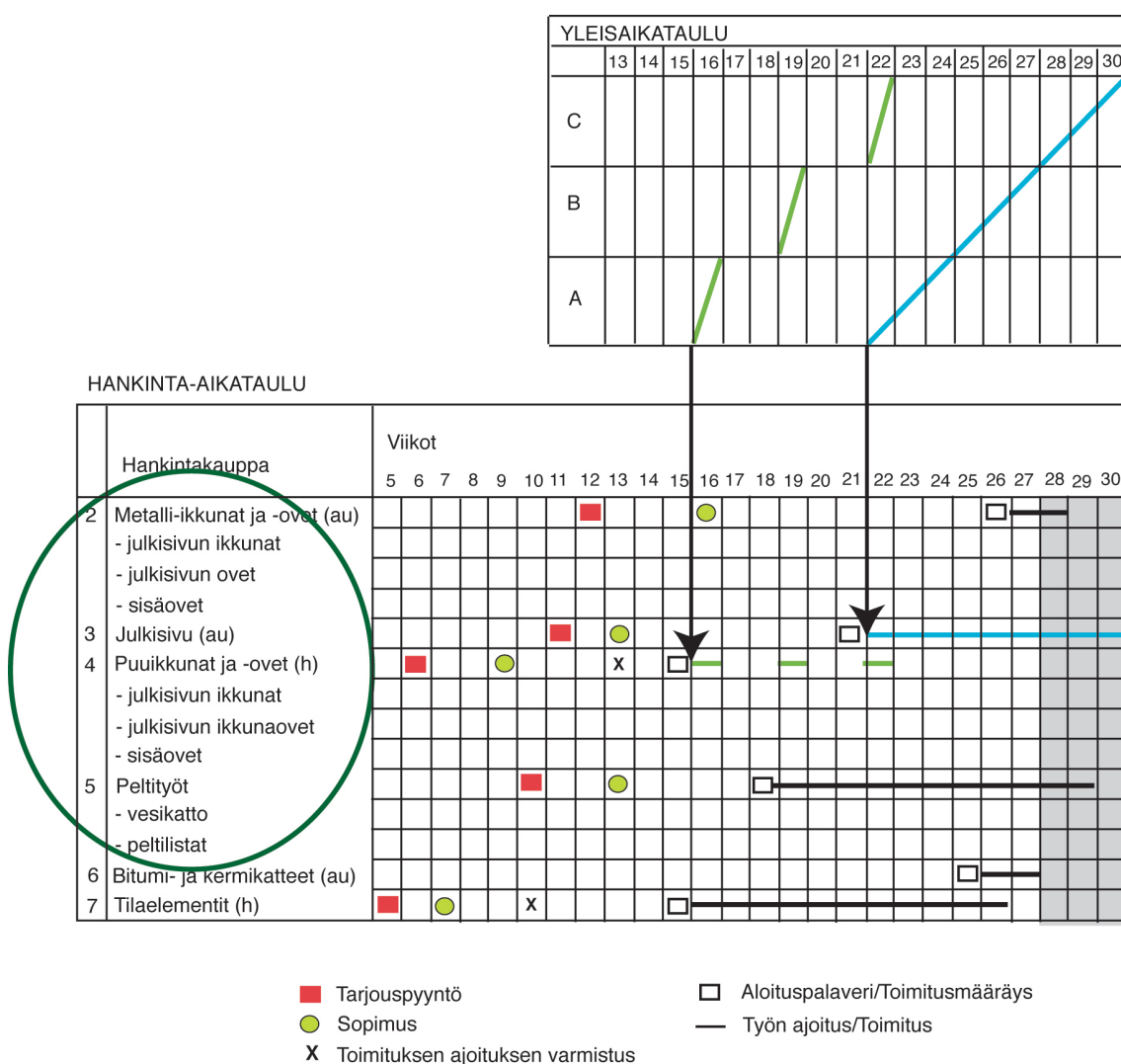
Avoimen rakentamisen mukainen osittelu vaikuttaisi eri osapuoliin seuraavasti:

- Tilaajan kannalta ensin pitää määrittää muuntuvan tilaosan laajuus ja ominaisuudet, jotta kiinteä perusosa voidaan mitoittaa.
- Suunnittelijat siis suunnittelevat ensin kiinteän perusosan siten, että muuntuvalla tilaosalla asetetut vaatimukset toteutuvat. Muuntuvat tilaosat suunnitellaan vasta sitten, kun päätökset niiden osalta on lyöty lukkoon. Valittujen suunnittelijoiden tulee ymmärtää avoimen rakentamisen periaate ja suunnittelun ohjauksessa tulee kiinnittää huomiota siihen, etteivät suunnitelmat etene liian pitkälle.
- Urakoitsijan kannalta ensin rakennetaan kiinteä perusosa ja vasta sitten muuntuva tilaosa. Kiinteän perusosan työt voidaan aloittaa vaikka muuntuvan tilaosan suunnitelmia ei vielä olisikaan. Toisaalta muuntuvan tilaosan töitä voidaan aloittaa, vaikka koko kiinteä perusosa ei olisikaan valmis, jos näin sovitaan.

Suunnitelmapaketit

Jos kohteessa käytettäisiin osittelua suunnitelmapaketteihin, suunnittelu jaettaisiin kokonaisuuksiksi, joiden keskinäiset riippuvuudet pakottavat ratkaisuihin yhtä aikaa. Esimerkkikohteessa suunnitelmapaketteja olisivat esimerkiksi maanrakennussuunnitelmat, hissit, julkisivut, vesikatto, tilajakosuunnitelmat lohkoittain, tilapintojen suunnitelmat tilaryhmittäin, tilavarusteiden suunnitelmat tilaryhmittäin, aluesuunnitelmat jne.

Kuvassa 17 esitetään esimerkkinä julkisivu-suunnitelmapakettiin liittyvät hankinnat, jotka on kuvassa ympyröity vihreällä. Talotekniikan osalta julkisivupakettiin liittyvät sähkösuunnitelmista muun muassa julkisivun valaistusta ja esimerkiksi pistorasioiden paikkaa koskevat suunnitelmat.



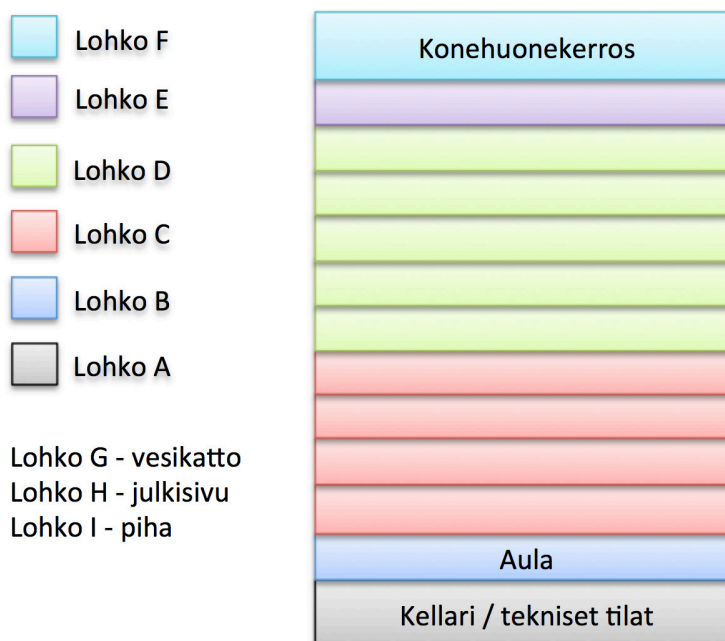
Kuva 17. Julkisivu-suunnitelmapaketin sisältö (ympyröity vihreällä).

Osittelu suunnitelmapaketteihin vaikuttaisi hankkeeseen seuraavasti:

- Rakennuttajan päätökset tulee sovittaa yhteen rakennus- ja talotekniikan ratkaisujen kanssa.
- Projektinjohto ja suunnittelijat yhdessä muodostavat ja ajoittavat suunnitelmapaketit.
- Projektinjohto huolehtii suunnittelun ohjauksesta suunnitelmapakettien katselmukseen asti, tämän jälkeen työmaa ottaa vastuun ohjauksesta.
- Suunnittelu tehdään sovittujen kokonaisuuksien mukaisesti. Huomiota tulee kiinnittää suunnittelijoiden väliseen yhteistyöhön ja suunnittelun ohjaukseen.
- Suunnitelmapaketteja käytettäessä suunnittelua ja toteutusta voidaan tehdä yhtäaikaaisesti ja suunnitelma- ja hankintajaossa voidaan ottaa huomioon sekä suunnittelijoiden että urakoitsijoiden tarpeet.

Lohkojako

Kohde jaetaan 9 lohkoon. Lohkojako esitetään kuvassa 18. Lohkot A-F käsittävät rakennuksen eri kerrokset. Lisäksi omat lohkonsa (G-I) muodostavat rakennuksen vesikatto, julkisivu ja piha. Lohko A käsittää kellarikerroksen, jossa sijaitsevat rakennuksen tekniset tilat. Lohko B puolestaan aulakerroksen. Lohkot C ja D koostuvat kerroksista 1–4 ja 5–9. Kerrokset ovat keskenään samanlaisia. Kerros 10 muodostaa oman lohkonsa E, koska sen yläpuolella oleva konehuonekerros vaikuttaa myös kerroksen 10 rakenteisiin. Lohko F sisältää konehuonekerroksen.



Kuva 18. Kohde ositeltuna lohkoihin.

Lohkojako vaikuttaa hankkeen toteutukseen seuraavasti:

- Tilaaajan kannalta päätökset tulee tehdä lohkojen mukaisesti, jotta suunnittelu ja hankinnat pääsevät etenemään niiden mukaan.
- Suunnittelun on noudatettava lohkojakoa ja toteutusjärjestystä, jotta suunnitelmat ovat valmiit ajallaan ja jotta suunnitellaan oikeaan aikaan oikeita asioita.
- Hankinnat voidaan ajoittaa lohkokohtaisesti ja ne tulee sovittaa yhteen suunnitelmien valmistumisen kanssa.
- Urakoitsijan kannalta eri lohkoissa voidaan tehdä eri töitä samanaikaisesti lyhentäen näin koko rakentamisen kestoja tai lisäten häiriöpelivaroja. Samaa työtä voidaan tarvittaessa tehdä myös useammalla työryhmällä tai jopa useamman urakoitsijan toimesta eri lohkoissa samanaikaisesti.
- Myös lohkojen toteutusjärjestys tulee huomioida. Toteutusjärjestystä lohkojen A ja F välillä ei kannata valita järjestyksessä ylhäältä alas tai alhaalta ylös, sillä sekä alimmassa (A) että ylimmässä (F) (kellari ja konehuonekerros) lohkoissa on merkittävä määrä talotekniikkaa.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tämän työn tavoitteina oli määrittää erilaiset hankkeen osittelumenetelmät, selvittää miten rakennushankkeita käytännössä ositellaan tällä hetkellä sekä esittää suuntaviivoja hankkeen osittelumenetelmien käytön kehittämiseksi.

Luvussa kaksi esitetään työn kirjallisuustutkimusosuus, jossa lukuisia suomalaisia ja kansainvälisiä lähteitä hyödyntäen määritetään mitä ovat projektin osittelu sekä erilaiset rakennushankkeen osittelumenetelmät. Projektin osittelulla tarkoitetaan projektin jakamista pienempiin osiin, jotta projektia olisi helpompi hallita ja ohjata. Osittelu kuvaa myös sitä miten eri osat liittyvät toisiinsa. Rakennusosalalla käytettäviä eri osittelumenetelmiä ovat osittelu vaiheisiin, osapuoliin, tehtäviin, hankintoihin ja vastuualueisiin sekä sijainnin mukainen, rakenteellinen, tuotannollinen ja kustannusten osittelu. Tässä työssä myös avointa rakentamista ja suunnitelmapaketteja tarkasteltiin osittelumenetelminä.

Luvussa kolme esitetään työtä varten tehty haastattelututkimus, jonka avulla selvitettiin miten hankkeissa käytännössä tällä hetkellä ositellaan. Tutkimus toteutettiin teemahaastatteluina ja sitä varten haastateltiin yhdeksää rakennusalan kokenutta ammattilaista. Kunkin haastateltavan kanssa käsiteltiin vähintään yhtä rakennushanketta, jossa haastateltava oli ollut mukana. Haastatteluissa selvisi, että hankkeissa hyödynnetään lähes kaikkia osittelumenetelmiä melko paljon. Ainoastaan suunnitelmapaketit ja avoin rakentaminen ovat alalla vähemmän tunnettuja ja käytettyjä menetelmiä. Haastattelujen avulla selvitettiin myös syitä siihen miksi osittelu on tehty tietyllä tavalla ja miten hankkeen ominaispiirteet ovat vaikuttaneet hankkeen ositteluun.

Luvussa neljä esitetään kirjallisuustutkimuksen ja haastattelujen pohjalta luotu muistilista. Muistilistan tarkoituksena on tehostaa osittelumenetelmien käyttöä hankkeissa. Muistilistassa nostetaan esiin seikkoja, jotka tulisi ottaa huomioon hanketta ositellessa. Listassa esitetään myös mitkä osittelumenetelmät ovat kunkin osapuolen kannalta oleellisia. Lisäksi muistilistassa esitetään ne hankkeen vaiheet, jossa päätös kunkin osittelumenetelmän käytöstä tulisi tehdä, jotta osittelu onnistuisi ja siitä olisi mahdollisimman paljon hyötyä.

5.1 Johtopäätökset

Projektin osittelusta on kirjoitettu paljon kansainvälisesti sekä yleisissä projektinjohtamisen käsikirjoissa, pelkästään ositteluun keskittyvissä teoksissa että useissa tieteellisissä artikkeleissa. Erityisesti rakennusprojektien osittelukäytäntöjä ei kuitenkaan ole juurikaan tutkittu kansainvälisesti. Avoimesta rakentamisesta on pal-

jon kansainvälistä kirjallisuutta mutta muiden menetelmien osalta tietoa löytyy vain niukasti, jos lainkaan.

Suomenkielisessä kirjallisuudessa puolestaan osittelua käsitellään yleisissä projektihallinnan käsikirjoissa mutta erillisiä pelkästään osittelua käsitteleviä teoksia ei löytynyt. Rakennusprojektien eri osittelumenetelmistä löytyy kohtalaisen hyvin tietoa suomeksi mutta kootusti tietoa rakennushankkeen osittelusta on vain hyvin suppeasti tarjolla. Suunnitelmapaketeista ja avoimesta rakentamisesta on kirjoitettu useampiakin teoksia.

Kirjallisuudessa osittelua lähestytään lähinnä kokemusperäisesti, ei niinkään teoreettisesti tai empiirisesti. Kirjallisuudessa ei käsitellä sitä, mitä asioita tulisi ottaa huomioon, kun hankkeessa hyödynnetään useita eri osittelumenetelmiä kuten yleensä tehdään. Kirjallisuudessa ei myöskään tuoda merkittävästi esiin ositteluun johtaneita syitä, sitä mitkä seikat johtavat osittelun epäonnistumiseen tai sitä miten osittelu on vaikuttanut hankkeen toteutukseen.

Englanninkielinen termi *work breakdown structure* käännetään varsinkin rakennusalanalla yleisesti ositteluksi. Englanninkielinen kirjallisuus keskittyy kuitenkin lähinnä pelkästään työn ositteluun käytettäessä termiä *work breakdown structure*. Suomenkielinen termi osittelu käsittää kuitenkin muunkinlaisen osittelun kuin pelkästään hankkeeseen liittyvän työn jakamisen pienempiin osiin. Rakennusalan eri osittelumenetelmistä tuotannollinen osittelu on täten lähinnä *work breakdown structure* -termiä vastaavaa osittelua.

Haastattelujen perusteella rakennushankkeissa hyödynnetään eri osittelumenetelmiä paljon mutta osittelu terminä ei silti ole kovin tunnettu. Yleinen projektinhallinnan kirjallisuus ei ole alalla kovin tunnettua ja osittelu-termin tuntemattomuus saattaa osittain kytkeytyä siihen. Rakennusalan kirjallisuudessa toki käytetään osittelu-termiä mutta käytännössä hankkeissa ei puhuta osittelusta. Yleisemmin puhutaan esimerkiksi jakamisesta vaiheisiin tai osapuoliin tai lohko- ja hankintajaosta. Myös avoimen rakentamisen periaatetta hyödynnetään osittain esimerkiksi kauppakeskuksissa ilman, että tiedostetaan, että kyseessä on avoin rakentaminen.

Haastatteluissa kävi ilmi, että hankkeiden eri vaiheissa ei käytetä selkeästi eri osittelumenetelmiä. On kuitenkin pääteltävissä, että eri vaiheiden ja osapuolien näkökulmista eri osittelumenetelmät ovat merkittäviä. Esimerkiksi työmaa tarvitsee hyvin yksityiskohtaista osittelua, kun taas tilaaja ja rakennuttaja haluavat yleiskuvan hankkeesta. Tilaajan ja rakennuttajan kannalta osittelu osapuoliin, vaiheisiin, lohkoihin sekä tehtäviin ovat merkittävimpiä. Työmaan kannalta oleellisia puolestaan ovat osittelu osakohteisiin ja hankintoihin sekä rakenteellinen ja tuotannollinen osittelu.

Haastattelujen perusteella kaikkia muita osittelumenetelmiä, paitsi suunnitelmapaketteja ja avointa rakentamista, hyödynnetään hankkeissa jo melko hyvin. Muidenkin osittelumenetelmien osalta on kuitenkin tehostamisen varaa. Osittelumenetelmiä käytetään helposti siten kuten niitä on aina käytetty, eikä menetelmien käyttöä kehitetä mitenkään.

Suunnitelmapakettien ja avoimen rakentamisen osalta suurin este käytön lisääntymiselle lienee tiedon puute. Suunnitelmapakettien ja avoimen rakentamisen periaatteita ja hyötyjä ei tunneta, joten niitä ei käytetä. Haastattelujen perusteella hankkeen toteuttaminen avoimen rakentamisen periaatteiden mukaan koetaan myös vaikeaksi. Oletettavasti tämä johtuu osittain siitä, ettei avoimesta rakentamisesta tiedetä tarpeeksi eikä sen ideaa täysin ymmärretä.

5.2 Jatkotoimet

Haastattelujen myötä todettiin, että vaikka hankkeissa ositellaan paljon, silti osittelu ei ole terminä kovinkaan tuttu tai täysin ymmärretty. Näin ollen suositellaankin, että alan opetuksessa käytettäisiin jatkossa yhtenäisempiä termejä, jotta käsitteiden epäselvyys ei aiheuta tarpeettomia ongelmia.

Haastattelujen perusteella sekä suunnitelmapaketit että avoin rakentaminen koettiin hyvinä menetelminä, joita ei eri syistä kuitenkaan vielä hyödynnetä laajalti. Jatkossa tulisikin panostaa tiedon ja ymmärtämisen lisäämisen näiden menetelmien osalta, jotta niitäkin voitaisiin hyödyntää rakennushankkeissa tehokkaasti. Avointa rakentamista hyödynnetään jo liiketilarakentamisen puolella mutta myös toimitilarakentamisessa avoimesta rakentamisesta voisi olla paljon hyötyä, sillä myös toimitilojen käyttäjät ja käyttötarkoitukset muuttuvat nykyään usein.

Tässä tutkimuksessa kaikki haastateltavat edustivat tilaajan tai rakennuttajan osapuolta, joten jatkossa tulisi selvittää myös suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden näkemyksiä ja kokemuksia rakennushankkeiden osittelusta. Haastatteluissa todettiin, että osittelu tulee tehdä koko hankkeen näkökulmasta ja täten myös urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden näkemykset ovat erittäin olennaisia, kun pyritään tehostamaan osittelun käyttöä hankkeissa.

Samoin tässä tutkimuksessa kaikki haastattelututkimuksen kohteena olleet hankkeet olivat liike- tai toimitilakohteita. Jatkossa kannattaisi tutkia eroavatko osittelukäytännöt asuntorakentamisen puolella tai asettavatko asuntorakentamisen ominaispiirteet erityisvaatimuksia osittelulle.

BIMin eli rakennuksen tietomallinnuksen käyttö on jo kasvattanut suosiotaan ja sen käyttö tulee todennäköisesti yhä lisääntymään tulevaisuudessa. Jatkossa kannattaneekin selvittää vaikuttaako tietomallinnuksen käyttö hankkeen ositteluun,

miten se tulisi ottaa huomioon ja voidaanko osittelulla esimerkiksi helpottaa tai tehostaa tietomallinnuksen käyttöä.

Jatkossa voitaisiin tutkia myös osittelun vaikutusta hankkeisiin, joissa sovelletaan Leanin ja *Target Value Designin* mukaisia periaatteita. Leanin perusperiaatteisiin kuuluvat jatkuva kehittäminen, hukan vähentäminen ja asiakkaalle tuotettavan arvon lisääminen. *Target Value Design* eli tavoitearvosuunnittelu on puolestaan yksi Leanin työkaluista ja se perustuu periaatteeseen, jossa suunnitteluratkaisuja pyritään ohjaamaan asetettuun tavoitehintaan ja täten luomaan asiakkaalle lisäarvoa. Olisi mielenkiintoista tietää voitaisiinko oikeanlaisella hankkeen osittelulla edesauttaa Leanin ja *Target Value Designin* tavoitteiden saavuttamista tai tuovatko Lean tai *Target Value Design* uusia tarpeita tai näkökulmia ositteluun.

5.3 Tutkimuksen arviointi

Tässä tutkimuksessa haastateltiin ainoastaan yhdeksää henkilöä, jotka kaikki edustivat tilaajan tai rakennuttajan osapuolta. Näin ollen haastattelujen tulokset edustavat vain tämän osapuolen näkemyksiä hankkeiden osittelusta eikä esimerkiksi suunnittelijoiden tai urakoitsijoiden kokemuksista saatu tietoa. Kaikki käsitellyt kohteet puolestaan olivat liike- tai toimitilarakentamista eikä asuntorakentamisen erityispiirteiden mahdollisista vaikutuksista hankkeen ositteluun saatu tietoa.

Kyseessä oli laadullinen tutkimus, joten haastateltujen henkilöiden ja käsiteltyjen kohteiden lukumäärä oli pieni eikä suoranaisia yleistyksiä osittelun käytöstä alalla voida tämän aineiston pohjalta tehdä. Käsitellyistä hankkeista saadut tulokset antavat kuitenkin viitteitä osittelun käytöstä rakennushankkeissa. Työssä esitetyt yleistykset perustuvat haastateltujen ammattilaisten mielipiteisiin ja näkemyksiin alan tilasta.

Lähdeluettelo

Artto, K. & Martinsuo, M. & Kujala, J. 2006. Projektiliiketoiminta. Helsinki, Suomi: WSOY Oppimateriaalit Oy. 416 s. ISBN 951-0-31482-x.

Bolles, D. & Hubbard, D. 2007. Power of Enterprise-Wide Project Management. New York, USA: American Management Association. 345 s. ISBN 9780814429792 (sähköinen).

Chua, D. K. H. & Godinot, M. 2006. Use of a WBS Matrix to Improve Interface Management in Projects. Journal of Construction Engineering and Management. Vol. 132. No. 1. S. 67-78. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:1(67). ISSN 0733-9364.

Dorf, R. C. 1999. The Technology Management Handbook. Boca Raton, FL, USA: CRC Press. 1184 s. ISBN 3-540-64814-3.

Erke, J. & Lindholm, M. & Kankainen, J. 1998. Infraprojektin osittelu. Espoo, Suomi: Teknillinen korkeakoulu, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan osasto, Rakentamistalous. 117 s. Raportti 160. ISBN 951-22-3945-0.

Fleming, Q. W. & Koppelman, J. M. 2005. Earned Value Project Management. 3. painos. Newtown Square, PA, USA: Project Management Insititute. 232 s. ISBN 1930699891.

García-Fornieles, J. M. & Fan, I. -S. & Perez, A. & Wainwright, C. & Sehdev, K. 2003. A Work Breakdown Structure that Integrates Different Views in Aircraft Modification Projects. Concurrent Engineering: Research and Applications. [Verkkolehti] Vol. 11. No. 1. S. 46-54. [Viitattu 28.3.2015] DOI: 10.1177/106329303032818. ISSN 1063-293X.

Globerson, S. 1994. Impact of various work-breakdown structures on project conceptualization. International Journal of Project Management. Vol 12. No 3. s.165-171. ISSN 0263-7863.

Haugan, G. T. 2002. Effective Work Breakdown Structures. Vienna, VA, USA: Management concepts. 100 s. ISBN 1-56726-135-3.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki, Suomi: Yliopistopaino. 213 s. ISBN 951-570-458-8.

Hirsjärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10., osin uudistettu painos. Helsinki, Suomi: Kustannusosakeyhtiö Tammi. 436 s. ISBN 951-26-5113-0.

Ibrahim, Y. M. & Kaka, A. P. & Trucco, E. & Kagioglou, M. & Aouad, G. 2007. Semi-automatic Development of the Work Breakdown Structure (WBS) for Construction

Projects. Proceedings of the 4th International SCRI Research Symposium, Salford. [Online] [Viitattu 30.3.2015] Saatavissa: <http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB16457.pdf>.

Jung, Y. & Woo, S. 2004. Flexible Work Breakdown Structure for Integrated Cost and Schedule Control. *Journal of Construction Engineering and Management*. [Verkkolehti]. Vol. 130. No. 5. S. 616-625. [Viitattu 25.3.2015]. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9364(2004)130:5(616). ISSN 0733-9364.

Junnonen, J-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki, Suomi: Rakennusmedia Oy. 148 s. ISBN 978-952-5785-62-3.

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen. Tampere, Suomi: Rakennustieto Oy. 101 s. ISBN 951-682-631-8.

Kankainen, J. & Särkilahti, T. & Hyppänen, O. 1993. Rakennushankkeen aikataulu-suunnittelu. Lohkokotekniikka rakennuttajan apuna. Helsinki, Suomi: Rakennustieto Oy. 49 s. ISBN 951-682-297-5.

Kendall, S. & Teicher, J. 2000. Residential Open Building. New York, USA: E & FN Spon. 301 s. ISBN 0-419-23830-1.

Kiiras, J. & Tammilehto, S. 2014. Kiinteistökehitys. Helsinki, Suomi: Kiinteistöalan kustannus Oy. 180 s. ISBN 978-951-685-630-7.

Kiiras, J. & Kess, J. & Hämäläinen, A. & Kruus, M. & Raveala, J. & Saari, A. & Salmikivi, T. & Seppälä, R. & Tauriainen, M. 2007. Rakentamisen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluetteloiden kehittäminen. Espoo, Suomi: Teknillinen korkeakoulu. 178 s. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 238. ISBN 978-951-22-8834-2.

Kiviniemi, M. 1989. Rakennusprojektin osittelu tuotannon näkökulmasta. Rakennustekniikka. Vol. 45. No. 6. s. 301-303. ISSN 0033-913X.

Kolhonen, R. & Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2003. Rakennushankkeen ajallinen hallinta. Espoo, Suomi: Teknillinen korkeakoulu. 107 s. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 217. ISBN 951-22-6455-2.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki, Suomi: Rakennustieto Oy. 144 s. ISBN 978-951-682-994-7.

Kruus, M. & Kiiras, J. & Raveala, J. & Saari, A. & Salmikivi, T. 2006. Malli suunnittelun ohjaukseen projektinjohtohankkeissa. Helsinki, Suomi: Rakennustieto Oy. 71 s. ISBN 978-951-682-800-1.

Kruus, M. 2008. Suunnittelun ohjausta tukevien menettelyjen kehittäminen projektinjohtorakentamisessa. Helsinki, Suomi: Rakennustieto Oy. 142 s. ISBN 978-951-

682-889-6.

Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki, Suomi: Suomen Rakennusmedia Oy. 56 s. ISBN 978-952-5785-00-5.

Lindholm, M. & Junnonen, J-M. 2012. Infrahankkeen tuotannonhallinta. Helsinki, Suomi: Suomen Rakennusmedia Oy. 156 s. ISBN 978-952-269-065-4.

Mittaviiva Oy. 2015. ROK Rakennusosien kustannuksia 2015. Helsinki, Suomi: Rakennustieto Oy. 261 s. ISBN 978-952-267-084-7.

Pelin, R. 2011. Projektihallinnan käsikirja. 7. painos. Helsinki, Suomi: Projektijohdaminen Oy Risto Pelin. 400 s. ISBN 978-952-67201-1-1.

Pernu, P. & Lohikoski, R. 1999. Teknisten ratkaisujen urakkakilpailu - koekohteena Biokeskus 3. Espoo, Suomi: Teknillinen korkeakoulu. Teknillinen korkeakoulu Rakentamistalouden laboratorio 178. 97 s. ISBN 951-22-4477-2.

Project Management Institute. 2006. Practice Standard for Work Breakdown Structures 2. painos. Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute. 111 s. ISBN 978-1-933890-13-5.

Project Management Institute. 2008. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4. painos. Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute. 467 s. ISBN 978-1-933890-51-7.

Rala. 2015. RALA selvitti rakennushankkeen laatutekijät: Hallittu projekti ratkaisee tyyväsyyden rakentajaan. [Viitattu 16.6.2015]. Saatavissa: <http://www.rala.fi/ajankohtaista/124/>.

Ras, T. & Globerson, S. 1998. Effective Sizing and Content Definition of Work Packages. Project Management Journal. Vol. 29. No. 4. S. 17-23. ISSN 8756-9728.

RIL. 2013. RIL 262-2014 Taitava kuntarakennuttaja. Helsinki, Suomi: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 282 s. ISBN 978-951-758-574-3.

RT 10-10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennustietosäätiö. 24 s.

RT 10-11105. 2013. Tehtäväluettelot, Käyttöohje KO12. Helsinki: Asunto,- toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 8 s.

RT 10-11107. 2013. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR12. Helsinki: Asunto,- toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 24 s.

Saari, A. 2001. Tavoitteiden asettaminen rakennuksen muunto- ja käyttöjoustavuudelle. Espoo, Suomi: Teknillinen korkeakoulu. Teknillisen korkeakoulun raken-

tamistalouden laboratorion selvityksiä 36. 31 s. ISBN 951-22-5577-4.

Talo 80 Hankintatoimi. 1988. Malli hankekohtaisen hankintatoimen suunnitteluun, suoritukseen, valvontaan ja hankintanimikkeistö. Helsinki, Suomi: Rakentajain kustannus Oy. 130 s. ISBN 951-676-415-0.

Talo 80 Yleisseloste. 1984. Yleisseloste Talo 80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. Helsinki, Suomi: Rakentajain kustannus Oy. 120 s. ISBN 951-646-184-4.

Talo 2000 -nimikkeistö. 2008. Yleisseloste. Helsinki, Suomi: Rakennustieto Oy. 127 s. ISBN 978-951-682-850-6.

Tarpio, J. & Tiuri, U. 2000. Sisärakennusjärjestelmä avoimeen asuntorakentamiseen: eri maiden järjestelmien vertailua. Espoo, Suomi: Teknillinen korkeakoulu. Arkkitehtiosaston julkaisuja 63. 88 s. ISBN 951-22-5287-2.

Tilastokeskus 2015. Tilastollinen tiedonkeruu -verkko-oppimateriaali. 4.3 Teema-haastattelu. [Viitattu: 19.10.2015]. Saatavissa: <https://www.stat.fi/virsta/tkeruu/04/03/>.

Tiuri, U. 1997. Asunnon muunneltavuus ja avoin rakentaminen. Espoo, Suomi: Teknillinen korkeakoulu. Teknillisen korkeakoulun arkkitehtiosaston tutkimuksia 12. 118 s. ISBN 951-22-3738-5.

Vuorela, K. & Urpola, J. & Kankainen, J. 2001. Johdatus rakentamistalouteen. Espoo, Suomi: Jasur Oy. 164 s. ISBN 952-91-3772-9.

Wysocki, R. K. 2014. Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme. 7. painos. Indianapolis, Indiana, USA: Wiley. 700 s. ISBN 9781118742105.

Yin, R. K. 2009. Case Study Research. Design and Methods. 4. painos. Kalifornia, USA: Sage Inc. 219 s. ISBN 978-1-4129-6099-1.

Haastattelut

Johansson, J. 2015. Rakennuttajapäällikkö. Senaatti-kiinteistöt, Lintulahdenkatu 5 A, 00531 Helsinki. Haastattelu 3.3.2015.

Karhu, J. 2015. Rakennuttajajohtaja. A-insinöörit Oy, Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo. Haastattelu 26.3.2015.

Koskenvesa, A. 2015. Toimitusjohtaja. Mittaviiva Oy, Lars Sonckin katu 10, Novatalo, 02600 Espoo. Haastattelu 15.2.2015.

Kruus, M. 2015. Toimitusjohtaja. Indepro Oy, Eerikinkatu 27, 00180 Helsinki. Haas-

tattelu 8.1.2015.

Laitto, J. 2015. Rakennuttamisjohtaja. Senaatti-kiinteistöt, Lintulahdenkatu 5 A, 00531 Helsinki. Haastattelu 6.3.2015.

Mähönen, P. 2015. Rakennuttajapäällikkö. Senaatti-kiinteistöt, Lintulahdenkatu 5 A, 00531 Helsinki. Haastattelu 2.3.2015.

Nurminen, M. 2015. Projektijohtaja. Finavia Oyj, Lentäjäntie 3, 01530 Vantaa. Haastattelu 5.3.2015.

Rantala, P. 2015. Projektinjohtaja. Indepro Oy, Eerikinkatu 27, 00180 Helsinki. Haastattelu 6.3.2015.

Salmikivi, T. 2015. Kiinteistöjohtaja. Helsingin yliopiston tila- ja kiinteistökeskus, Fabianinkatu 32, 00014 Helsingin yliopisto. Haastattelu 11.3.2015.

Tapio, M. 2015. Rakennuspäällikkö. Kesko Oyj, Nauvontie 18, 00280 Helsinki. Haastattelu 26.3.2015.

Liiteluettelo

Liite 1. Haastattelukysymykset. 2 sivua.

Liite 2. Osittelun muistilista. 3 sivua.

Liite 1. Haastattelukysymykset

Haastattelun alussa kysytään haastateltavan sekä kyseessä olevan hankkeen perustietoja. Tämän jälkeen siirrytään tarkastelemaan hankkeen ohjausta ja osittelua.

1) Haastateltava:

Haastateltavan nimi?

Haastateltavan rooli hankkeessa?

2) Hankkeen perustiedot:

Hankkeen nimi?

Hankkeen lyhyt kuvaus?

- Onko kyseessä uudis- vai korjauskohde?
 - Korjauskohde
 - Oliko kyseessä suojeltu kohde?
 - Olivatko tilat käytössä korjauksen aikana?
- Kuka on hankkeen is?
- Mihin käyttöön rakennus tulee?
- Oliko kohteessa merkittäviä ominaispiirteitä?

Mikä oli kohteen bruttoala?

Mikä oli hankkeen toteutusmuoto?

- Mikä oli tilaajan rooli hankkeessa?
- Miten suunnittelu oli organisoitu?
 - Kenen vastuulla suunnittelun tilaaminen ja ohjaaminen oli?
 - Tilattiinko suunnittelu yhdeltä vai useammalta toimijalta?
- Miten urakat (rakennus, LVI, sähkö) oli jaettu ja toteutettiin?
 - Oliko esimerkiksi sopimuksissa erikoisehtoja?

Millainen oli hankkeen aikataulu? (esimerkiksi vaiheittain kuukauden tarkkuudella)

Oliko hankkeessa vielä muita mieleen tulevia erityispiirteitä?

3) Osittelu hankkeessa:

Miten hanke oli jaettu vaiheisiin?

Vaihekohtaiset kysymykset:

Miten vaihe aikataulutettiin?

- Kuka aikataulun laati?
- Miten varmistettiin, että pysytään aikataulussa?

Millä tavalla vaihetta tai sen tehtäviä pyrittiin ohjaamaan?

- Ketkä olivat toimijoina?

Miten ohjaus onnistui?

Miten vaihetta jaettiin pienempiin osakokonaisuuksiin ohjauksen parantamiseksi?

- Miksi valittiin tällainen osittelu?
 - Oliko hankkeessa ominaispiirteitä, jotka vaikuttivat kyseisen ratkaisun valintaan?
- Koitko että tapa oli onnistunut?
 - Mistä mahdollinen epäonnistuminen johtui?
 - Miten osittelu näin jälkeenpäin arvioituna olisi pitänyt tehdä?

Oliko hankkeessa ongelmia?

- Päästiinkö kustannustavoitteeseen?
- Pysyttiinkö aikataulussa?

4) Yleisesti:

Aiheuttaako eri vaiheiden erilaisten osittelujen yhteensovittaminen ongelmia? Millaisia ongelmia?

Pitäisikö hanketta ositella enemmän siten, että koko hankkeen näkökulma pidetään mielessä?

Tuleeko mieleen hankkeita, joissa osittelu aiheutti ongelmia tai osittelun tarkoituksenmukainen toteuttaminen oli edellytyksenä hankkeen onnistumiselle?

Millaisena näet osittelun laatutason yleensä alalla?

Osittelun muistilista

Osittelumenetelmiä valittaessa tulee ottaa huomioon seuraavia seikkoja:

- hanketta tulee ajatella kokonaisuutena
- osittelun tulee perustua hankkeen ominaispiirteisiin
- valittujen osittelumenetelmien tulee tukea toisiaan
- osittelua ei tule tehdä osittelemisen vuoksi vaan se tulee tehdä hankkeen tarpeista lähtien
- mitä suurempi ja monimutkaisempi hanke, sen vaikeampaa toimivan osittelun tekeminen on

Osittelu sijainnin mukaan

- Soveltuu hyvin hankkeisiin, joissa:
 - kireä aikataulu
 - laaja kohde
- Lohkojakoa tehtäessä otettava huomioon:
 - aikataulun kireys
 - korjauskohteen käyttö korjauksen aikana
 - maaperän olosuhteet
 - rakennuksen käyttötarkoitukset
 - rakennuksen muoto ja kerrosluku
 - runkoratkaisuiltaan erilaiset tilat eri lohkoihin
 - tehdään rakentamisvaiheen näkökulmasta
- Lohkojen toteutusjärjestystä valittaessa otettava huomioon:
 - käyttäjien lähtötietojen puutteellisuus
 - rakennuspaikan olosuhteet
 - tekniset tilat ensimmäisenä valmistuvaan lohkoon
 - tilaajan välitavoitteet ja hankinnat
 - vaiheittainen käyttöönotto
 - vuodenaika

Rakenteellinen osittelu

- Soveltuu hyvin kaikkiin hankkeisiin
- Otettava huomioon:
 - Talo-nimikkeistä hyvä lähtökohta mutta sovellettava kuitenkin kohteeseen

Avoin rakentaminen

- Soveltuu hyvin hankkeisiin, joissa:
 - kohteen käyttäjät ja heidän vaatimuksensa eivät ole tiedossa
 - rakennuksessa on käytönaikaisia käyttäjä- / käyttötarkoituksmuutoksia
- Otettava huomioon:
 - Suunnittelijoiden valinta
 - suunnittelun ohjaus

Tuotannollinen osittelu

- Soveltuu hyvin kaikkiin hankkeisiin
- Otettava huomioon:
 - oikea tarkkuustaso
 - Talo-nimikkeistä hyvä lähtökohta mutta sovellettava kuitenkin kohteeseen

Osittelu hankintoihin

- Soveltuu hyvin kaikkiin hankkeisiin
- Otettava huomioon:
 - käyttö- ja takuvaihe
 - lohkojako
 - perinteiset urakkarajat
 - suunnitelmien valmiusaste tuotannon hankintoihin nähden
 - suunnittelu- ja tuotantovaiheiden limittäminen
 - tehtävän osittelu useammaksi hankinnaksi
 - riskin pienentämiseksi
 - tarjoushalukkuuden lisäämiseksi
 - tehtävien yhdistely yhdeksi hankinnaksi
 - työmaan tarpeiden näkökulmasta, ei palveluntarjonnan

Osittelu suunnitelmapaketteihin

- Soveltuu hyvin hankkeisiin, joissa:
 - suunnittelu ja rakentaminen ovat limittyneet
 - Otettava huomioon:
 - rakennuttajan päätösten yhteensovittaminen rakennus- ja talotekniikan hankintoihin
 - suunnittelijoiden valinta
 - suunnittelun ohjaus
-

Eri osapuolien kannalta merkittävät osittelumenetelmät

	Osittelu vaiheisiin	Osittelu tehtäviin	Osittelu sijainnin mukaan	Rakenteellinen osittelu	Avoim rakentaminen	Tuotannollinen osittelu	Osittelu hankintoihin	Suunnitelma-paketit	Osittelu vastuualueisiin	Kustannusten osittelu
Tilaaja / Rakennuttaja	X	X	X		X		X	X	X	X
Suunnittelijat		X	X	X	X	X	X	X		
Pääurakoitsija		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aliurakoitsijat		X	X	X		X				

Vaiheet, joissa osittelumenetelmien käytöstä tulisi viimeistään päättää

	Tarveselvitys	Hankesuunnittelu	Suunnittelun valmistelu	Ehdotussuunnittelu	Yleissuunnittelu	Rakennuslupatehtävät	Toteutussuunnittelu	Rakentamisen valmistelu	Rakentamisvaihe
Osittelu vaiheisiin									
Osittelu osapuoliin									
Osittelu tehtäviin									
Osittelu sijainnin mukaan									
Rakenteellinen osittelu									
Avoim rakentaminen									
Tuotannollinen osittelu						S		R	
Osittelu hankintoihin						S		R	
Osittelu suunnitelmapaketteihin									
Osittelu vastuualueisiin									
Kustannusten osittelu									

S = suunnittelun tuotannollinen tai hankintoihin osittelu

R = rakentamisen tuotannollinen tai hankintoihin osittelu